

**Digitalizálta**  
**a Magyar Tudományos Akadémia Könyvtár**  
**és Információs Központ**



A

# NAPFOLTOK

S A

## NAP FELÜLETÉNEK KINÉZÉSE

1876-ban.

KONKOLY MIKLÓSTÓL.

(Előadta mint székfoglalót, a III-dik osztály ülésén 1877. jan. 8.)

---

BUDAPEST, 1877.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében)





## BEVEZETÉS.

---

Jelen értekezés az ó-gyallai csillagda naplójának egy kis kivonatát képezi, melyet folytatásaul tekintek azon két füzetnek, mely ugyanezen themát tárgyalja, t. i. a nevezett csillagdán történt napfolt-megfigyeléseket, melyeket 1874-ben illetőleg 1876. márczius havában voltam szerencsés a m. t. Akadémiának átnyujthatni.

A napfoltok megfigyelésének módján semmi lényeges változás sem történt, kivéve, hogy a mult télen a projectio készülék-ről a papir lap, mely enyvvel roszul volt a készülék réz lemezére ráragasztva, leválván, azt dr. Schrader az ó-gyallai csillagda jelenlegi csillagásza ujjal pótolta. Dr. Schrader azon változást tette rajta, hogy a középső egy szál helyett három verticálist huzott, azonfelül még a középső mellé jobbra és balra egy-egy végtelen vékony szálát rajzolt, s így miután a készülék meg van erősítve, a napi mozgás következtében a napkorong széleit és a foltokat 3 szálou lehet átbocsátani, szükség esetében 5 szálon, ez által természetesen a megfigyelés sokkal nagyobb pontosságra tarthat igényt mint az eddigi. A declinatio értelmében levő scála pedig ugy van szerkesztve, hogy egy osztályrész a naptábla közép átmérőjénél 1 iv-percznek felel meg. Lényeges még az is, hogy dr. Schrader a vonalakat carmin téntával huzta, melyen sokkal pontosabban lehet a fekete foltokat átmenetöknél megfigyelni, mintha azon szálak is feketék volnának mint a napfoltok.

A foltok átvonulásának feljegyzése mindig chronografal történik, mint eddig. Ez év nyarán Mayer és Wolf bécsi műszerészektol hozattam egy uj chronografot, mely ugyan a



délkörszobában van elhelyezve, de azért, ha ott senki sem észlel vele, bármelyik toronyból is lehet reá regisztrálni, egy folyamváltó átforlításával; épugy a másodperczeket is egy másik folyamváltó átkapcsolásával bármelyik ingaórával, bármelyik chronografon lehetséges feljegyezni. Ezen bekapcsolást czélszerűnek láttam azon okból, hahogy valamelyik ingaóra villamos érintő készülékén bármi zavar támadna is, észlelő egy perczre sincs megakasztva munkájában, mert egy dugasz átdugása a váltón, rendbe hoz mindent.

Nem tartom czélszerűtlennek az ingaórák villamos érintő készülékeiről néhány szót szólani ez alkalommal. Jelen készülékek közül legelterjedtebbek: a Krille-, Hansen-, Lamont-féle és végre a közönséges rugó érintő; eltekintve Wolf párisi observator készülékétől, melyhez egy relais és condensator is szükséges, s complicált volta miatt népszerű soha sem lesz. A Krille-féle készülék minden ingalengésnél az óra belsejében egy higanyszálat vág ketté az elefántcsont lemezzel, mely a folyamot megszakítja. — Hogy egy finom órába senki sem tesz be szívesen higanyt, az első pillanatra átlátható, sőt még ezen felül nem is egészen megbízható e készülék, azon okból a berlini csillagdán is már elvetették. Hansen készüléke genialis, mint minden készülék, melyet a nagyemlékü német tudós szerkesztett. Ezen szerkezet van alkalmazásban csillagdámon, a reflector melletti órában is. Hansen a villanyosságot záró készülékét véggkép elválasztotta a finom óraműtől, s e mellé egy külön súlylyal ellátott futó művet állított oda, mely csupán csak egy fordított horgony által, minden másodperczben az óra által kikapcsoltatik s miután  $90^{\circ}$  utat tesz, a záró kerék a horgony másik felébe, ismét elakad, s így tovább. Felesleges volna ezen készüléket bővebben tárgyalni, miután az Carl »Physicalisches repertoriumának« II. kötetében bőven le van írva. Szabadjon azonban ezen készülékről, melylyel már 3 éve dolgozok csillagdámban, pár szót szólani. Ha ezen készülékben a fordított horgony jól van szerkesztve, s kicsiszolt lapjai üvegkeménységgel birnak, az az óra járásában épen semmi, vagy legalább oly csekély változást tesz, hogy azt megfigyelési hibának lehet tekinteni az egyes összehasonlításoknál. A másodperczet a



jelzőn mindig akkor üti, midőn az inga a legnagyobb elongációjában áll (ezt különben Krille érintője is teszi, ugy a rugós érintő is). Kellemetlen ezen készülék azonban akkor, ha ugy kell vele dolgozni, hogy a folyamat zárja. Addig, míg neki a folyamat meg kell szakítani, kitűnően működik tisztítás nélkül egy évig, sőt tovább is; de ha átfordítom ugy, hogy zárja a folyamat, akkor semmi jót sem lehet tőle várni. Ennek oka az, hogy ha azt kívánjuk, hogy egy érintés jó legyen, oda bizonyos nyomás szükségeltetik, mely az óramű ereje által el nem érhető, csakis az érintő rugó erejével, vagy egy kis súly segélyével. Első pillanatra belátható, hogy az érintésnek sokkal jobbnak kell lennie, ha azon érintő rugó folyton rajta fekszik, (vagy ruganyos erejénél fogva, vagy egy súly segélyével) az állító csavaron, mintha az csupán  $0^s1$  sőt  $0^s05$ -ig üttetik lazán hozzá az ütköző csavarhoz az óramű által. Ezen módon végtelen sok másodperc kimarad, s a megfigyelés kétséges lesz.

Mint folyamat záró készülék legjobbnak bizonyult eddig Lamont müncheni csillagda igazgatójának érintő készüléke, mely ugyan szintén higanynyal dolgozik, de a higany legalább nem az órában van benne, hanem az inga lencséje alatt egy kis aczél edényben, melynek kúpját minden lengésnél egy platin kés kettévágja, s a folyam zárva lesz. Ezen készülék rajzát Münchenben létemkor Lamonttól kaptam s 2 darab ilyen készülék 1871-től dolgozik ócsárolhatlanul ma is. Ennél néha-néha a platin kés kiemelendő s szarvasbőrrel megtörlendő. Ezen munka 10 másodpercet vesz igénybe. Ezen készüléknél azonban nem mondhatnám az  $t$ , mit Hansenénál, hogy  $t$ . i. az óra menésén nem okoz változást. Ezen készüléknél, ha folyton érintkezik a platin kés a higanynyal, vagy nem; észleltem az egyik óránál, melynek járműve bécsi készítmény, s higanynyal compensált ingája a csillagda műhelyében készült, naponta  $22^s3$  elkésést, ha a platin  $t$ . i. folyton a higanyt átszelte, a másik óránál, melyen a Hansen-féle készülék is alkalmazva van, s sokkal erősebb szerkezetű, (ez egészen a csillagda műhelyében készült, s Stamfer-ingája van) az elkésés csak  $4^s8$  tett ki naponta.  $4^s8$ -at megközelítette ( $\pm 0^s4$ ) ha a Hansen-féle készülék is



vele ment. Ebből látni, hogy utóbbi változást nem tesz az óra menésén. Hogy azonban minden hiba ki legyen küszöbölve, így minden érintő készülék állandóan be van kapcsolva az órákon, természetesen villanyfolyam nélkül, mely a váltó segélyével, csak akkor iktattatik be, midőn valamely chronografon dolgozunk. Hogy a villamfolyam bekapcsolása nem tesz változást az ingaóráknál, azt szintén próbáltam, ugyanazon eredmény mutatkozik a chronometereknél is, miről később lesz szó.

A legelterjedtebb a rugó érintő. Itt t. i. az ingán és az óraszélen két-két hosszú, de végtelen gyenge rugó van felerősítve. Ezen készüléket 1872-ben megkísértém, de az az órára oly colossalis befolyással volt, hogy 24 óra alatt, daczára, hogy a rugók papírvastagságu ujezüstből voltak, s hosszúságuk meghaladta a 30 centimetert, azok az órát 30—40 első perczzel elstettették rendes napi menésétől, mely akkor —5<sup>s</sup>8 volt. Ezen készülék még azonfelül gyakran meg is állította az órát. Ezt rövid kísérlet után, mely alig 5—6 hetet vett igénybe, mint czélszerűtlent elvettem. 1875-ben Berlinben is ehhez a módhoz fordultak, mert Krill érintője ártalmas volt az óra réz részeire, de mint dr. Schrader urtól tudom, ki ez év (1876.) october havában Berlinben volt, már is elvetették s a higany érintőhez tértek, mely az én csillagdámon is tulnyomó, s legjobbnak bizonyult folyamzáráshoz.

A következő tavasz folytán egy amerikai módszert akarok megkísérteni, melyről csak a kísérlet után fogok szólni, szintugy szándékom Schuller műegyetemi tanár barátom ajánlata folytán is egy módot megkísérteni, az épen munkában levő meteorologiai önfeljegyző eszközökön.

A mi a chronometereken levő érintő készüléket illeti, azt csak kettőt ismerek, az egyik Hirsch neuenburgi tanártól ered, mely szintén külön futóművel zárja a folyamatot, (illetőleg megszakítja) ez szintén Carl Physikalisches Repertoriumában található fel (II. kötet). A másik egy igen egyszerű készülék, mely Horváth Ignác műegyetemi tanár ur szerkezete, s azért arról, mivel még nincs nyilvánosság elé hozva, nem szólhatok többet, mint hogy Horváth tanár ur azt a Duna folyásának sebessége meghatározására készíttette s



(0<sup>s</sup>5) fél másodperczeket üt, a folyamat megszakítva. Horváth tanár ur felszólítása folytán a chronometert csillagdámra vittem, hogy vele experimentáljak. Az óra egy hétig üresen ment, egy hétig teleppel; ez volt az első terv, mely azonban nemsokára kivihetetlennek bizonyult. Ekkor egy nagy Daniel-elem volt hozzá kapcsolva, s közbe egy jelfogó (Relais) k. b. 600 Siemens-egységű ellenállással. Ez csak arra szolgált, hogy a telep ne működjék directe rövid zárással az órában, s lehessen ellenőrizni, vajjon megy-e az érintő készülék vagy nem. Azt találtam, hogy azon körülmény, ha az óra teleppel vagy a nélkül megy, végtelen csekély különbséget ad. Az összehasonlítások a Cooke-féle normál órával történtek, mindig akkor, midőn a délkörön időmeghatározás történt, hogy annak menése is végkép ki legyen küszöbölve.

Az eredmények, melyekre dr. Schrader ur, ki az összehasonlításokat eszközölte, a következők:

*Chronometer Schöndorfer Nr. 29.*

					Közép napi menés
Oct. 31	33	corr. köz. helyi időhez	+	8 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> 4	} — 2 <sup>s</sup> 55
Nov. 5	31	» » » »	+	8 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 7	
Nov. 12	23	» » » »	+	8 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> 4	
Nov. 18	31	» » » »	+	8 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> 6	
					+ 0 <sup>s</sup> 10
					+ 0 <sup>s</sup> 53

Ezen adott időközök alatt november 5-től 12-ig volt a villanyoszlop bekapcsolva, s minden arra mutat, hogy legalább olyan változást nem okoz a telep bekapcsolása, melyet nálam constatálni lehetne, t. i. nem lévén chronometer próbálásokra berendezve, hiányzik olyan helyiség a csillagdán, hol constans temperaturát lehetne hosszabb időre megtartani. Ilyen helyiségnek különben nálam nem is volna célja. A fent mutatott különbségek a hőmérsék-különbségtől is származhatnak; az első — 2<sup>s</sup> 55 menés úgy látszik még az óra Gyallára szállításának, mely vaspályán s kocsin történt, a befolyása. A többi összehasonlítások még e pillanatban nincsenek számitva, s általában igen kedvezőtlenek a Gyallán novemberi és deczemberi ködös és folyton borús napok a megfigyelésre. Ezért is volt kivihetetlen az, hogy egy hétig folyamatosan, egy hétig a nélkül menjen az óra, mert mint az adott időből látszik, néha egy hétig sőt tovább is borult volt. Nevezett



chronometert csak azért nem tartanám czélszerűnek csillagászati megfigyelésekre, mert a másodperczek, illetőleg félmásodperczek közei igen rövidek lesznek. P. o. az én Mayer és Wolf 49. számú chronografomon alig 5 millimeter fél secunda; ha a chronograf sebesen futna, borzasztó mennyiségű papírt vesztegetne czél nélkül.

A csillagdei műszerek még szaporodtak ez évben egy chronograffal, mely kipróbáltatása után a 4 hüvelyes Steinheil mellé fog jönni, a napészlelésre. Ezen műszer a csillagda műhelyében készült és conicus ingával bir szabályzóul. Eddig a hajtómű menése igen egyenletesnek mutatkozik.

November 18-án egy új szélmutató lett felállítva, mely a föld felületétől 17.5 meternyi magasságban áll, s különben egészen a montsourisi szélmutató van benne lemásolva.

Augusztusban Merztől hozattam egy kis csillagspectroscopot, melynek leírását és a vele tett megfigyeléseket a legközelebbi ülésben leszek szerencsés az Akadémiának előterjeszteni.

Meteorologiai eszközökben: egy maximum és minimum hővmérő Six szerint, és egy Klinkerfues-féle bifilar nedvymérővel szaporodott a szertár.

Ó-Gyalla, 1876. deczember 31.

Konkoly Miklós.



## A nap felületének megfigyelése.

A megfigyelt foltok száma ezuttal végtelen csekély, mivel a minimumban vagyunk. Mint már azon értekezésben, melyet 1876. martius 6-án voltam szerencsés az Akadémiának bemutatni, megemlítem, a napfoltok száma még folyton kevesbedésben van.

A napfoltok positióit ezuttal is mint eddig AR (Rectascensio) és declinatio különbségben adom, s megjegyzem, hogy itt is mint eddig a megfigyelésekből az aberratio levonandó, s az átmeneti idő csillagidőben van kifejezve.

A napfoltok területét az utolsó sorban négyzet ivpercekben adom, mint eddig, miután az egy abszolút mérték, mely után azok területét kiki tetszése szerinti méretre reducálhatja.

## A nap felületének kinézése 1876-ban.

1876. február 13. Ez évben az első napfolt megfigyelés február 13-án történt tartós, borús napok miatt.

A nap keleti oldalán egy szép, majdnem gömbölyű folt találtatott, melynek magva határozott éles körvonalakkal birt s penumbraja elég halvány volt, az intensív fekete magvához képest. Ezen folt magvából egy hasonló kilövellés látszik, mint a minőt az Akadémiának 1876. martius 6-án 1874. junius 25-éről voltam szerencsés bemutatni (I. tábla 3. ábra). De míg azon kilövellés majdnem egészen kelet felé történt ( $8^\circ$  keletől észak felé), úgy ez délkelet felé történik, s az angularis különbség a két kilövellés között megközelítőleg  $80^\circ$ . Ezen kilövellés egy gömbbe végződik s a folt magvával egy meg lehetős vastag szállal áll összeköttetésben. A



folt átmérője  $1^s45'$ . Ezen kívül a nap felületén sem folt, sem fáklya nem létezik.

1876. február 21. A február 13-án megfigyelt folt átvándorolt a napkorong délkeleti széléhez, s jelenleg mint négy egymás mellett álló folt tűnik elő. A foltok magvai elmosódottak, úgy a penumbrák is. Az egész foltosor, mely lánczolat gyanánt áll,  $1^s2'$  hosszú s igen szép fáklyákkal van környezve. Ezen kívül a napkorongon sem folt, sem fáklya.

1876. mártius 12.  $12^h 23^m$  k. i. Az egész naptáblán egy igénytelen kis folt vesztegel, annak keleti oldalán.

1876. mártius 15.  $12^h 18^m$  k. i. Ugyanazon kis folt látható ma is; rajta kívül semmi sincs a nap felületén.

1876. mártius 22.  $12^h 43^m$  k. i. Mai nap, a minimum évet tekintetbe véve, igen szép foltokat hozott a naptábla felületére. A foltok száma 13, s három csoportban vannak. A legnagyobb csoport a korong északkeleti négyszögben áll és 9 foltból van összetéve, melyekből 4 szépen körvonalozott s intensiv fekete színű magvakkal bir, fáklyák nincsenek körülötte. A második csoport 4 kisebb foltból áll, melyek közül legnagyobb, a napi mozgás értelmében az elől menő, mely elmosódott kettős maggal bir, míg a többi három körszerű burkolatban tűnik elő. Végre a délnyugoti részen áll egy egyes folt éles körvonalu maggal és csinos félárnyal. Fáklya átalában ma egy sem mutatkozik. A II. tábla 1. ábra az egész nap képét tünteti elő, hol felül észak, jobbról kelet stb.

1876. márt. 25.  $12^h 26^m$  k. i. A mai napon már csak 7 folt látszik a nap korongján, t. i. a nagy csoport, mely alakját rendkívül megváltoztatta. Az első 5 folt egy nagy folttá egyesült hosszukás alakkal, melynek nagytengelye északkeletről délnyugat felé áll s kettős maggal bir, melyek közül a déli trapez alakú, az éjszaki egy vastag görög zetához hasonlít. A penumbra és a folt magva között szép fényes helyek vannak, melyek a magvak feketeségét annál intensivebbé teszik. A penumbra igen szép, délkelet felől több rendbeli bemélyedés tűnik benne elő, mely egész a folt magvát körülvevő, mondjuk, fáklyáig behatol. A penumbra nyugoti oldala feltűnően halvány a többi részéhez képest. Ezen szép foltot követi egy megszámlálhatlan mennyiségű apró pontokból összehalmazott tömkeleg, melyből 3 eléggé kivehető, míg a többi egy ködburko-



latban látszik lenni; továbbá egy egészen gömbölyű penumbrával bíró folt, mely a legparányibb részeiben is igen éles, és egy majdan gömbölyű sötét fekete maggal bír, mely egészen annak központján fekszik; nem messze követi őt egy elmosódott halvány maggal bíró gömbölyű folt, melynek magva excentricusan északnyugat felé fekszik. Végre a hetedik folt, mely egy magnélküli halmaz, kissé távolabb áll a csoporttól. Fáklya egyáltalában nem mutatkozik a napkorongon.

1876. mártius 28.  $12^h 28^m$  k. i. Ma a napkorong nyugati oldalán csak a két nagy folt látszik, a többi nyom nélkül eltűnt.

1876. ápril 2.  $12^h 15^m$  k. i. A napkorong tökéletesen fáklya és folt nélkül állott előttünk.

1876. ápril 5.  $15^h 30^m$ , ápril 10-én  $11^h 0^m$ , ápril 17-én  $12^h 0^m$ , ápril 24-én és máj. 3-kán  $12^h 0^m$  közép időben a nap egészen folt és fáklya nélkül állott előttünk.

1876. május 8. Két kisebbszerű folt áll a nap keleti részén fáklya nélkül.

1876. május 17.  $13^h 10^m$  k. i. Az egész naptáblán egyetlen egy folt sincs. A nyugoti szélén három kicsi, de igen fényes fáklya van, mely épen az eltűnéshez áll közel.

1876. május 18, 20, 21, 22, 23, 28, 30; továbbá június 3, 5, 8, 15, 18, 19 és 20-án a napkorongon sem folt, sem fáklya nem volt látható.

1876. június 22-én  $14^h 20^m$  k. i. A nap keleti szélén egy elmosódott hosszukás kis folt áll, melynek nagy tengelye északról délre áll; a magva, mely nem igen intensív fekete, excentricusan áll az északkeleti részén, s szintén hosszukás. Keleti oldalán fáklyák állanak.

1876. június 23.  $12^h 52^m$  k. i. A nap képe tegnaphoz képest semmit sem változott, leszámítva a folt mozgását, mely alakját szintén megtartotta.

1876. június 24.  $12^h 30^m$  k. i. A két előtte való napon megfigyelt fáklyák, melyek a folt keleti oldalán állottak, úgy látszik, kis foltokká alakultak át, melyekről azonban még eddig helymeghatározást nem lehetett tenni. A folt ma is



megvan mindig egyedül a napkorongon, azon apró ködszerű burkolattól kísérve, melyről már szó volt.

1876. június 28. 12<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> k. i. Az elmúlt 3 nap megfigyelésre alkalmatlan volt, s így míg a változatlanul maradt folt megtartotta helyzetét, a tőle keletre álló fáklyák sem mutatnak semmi változást sem.

1876. június 29. 13<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> k. i. Azon bizonyos folt még a nap szélén fel lett jegyezve, s tőle észak felé állott még egy kicsi folt, 0'2 távolban fáklyákkal körülvéve.

Ezen időszakban a megfigyelések 10 napra megszakadtak, miután dr. Schrader urral együtt, dr. Schenzel igazgató urat kísértük Nyitra vidékére, hogy ott földdelejtességi s földrajzi hossz- s szélességi meghatározásokat tegyünk.

1876. július 10. 12<sup>h</sup> 47<sup>m</sup> k. i. Egy kis igénytelen foltocska áll a napkorong nyugati részén.

1876. július 15. A napkorongon egyetlen folt sincs. A keleti oldalon néhány apró kis fáklya van.

1876. július 18. A napkorong keleti részén néhány fényes fáklya vesztegel, folt azonban egy sincs.

1876. július 23. 12<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> k. i. Két folt vesztegel a nap-tábla keleti oldalán, melyek közül a keleti szépen kifejlődött penumbrával bir.

1876. július 24. 12<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> k. i. A nap középpontjához közel áll egy elmosódott, egészen gömbölyű folt, egy kicsi de jól körvonalozott maggal; a keleti részen pedig egy hosszukás sötét penumbrával és kettős maggal bíró folt. A két mag egészen el van egymástól válva. A folt nagy tengelye észak-kelettől délnyugat felé áll.

1876. július 27. 12<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> k. i. Két folt áll a napkorong nyugati részén, melyek közül az első nagyobb.

1876. július 28. 12<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> k. i. Ugyanazon foltok láthatók, melyek tegnap voltak, csakhogy méretük egészen egyforma nagyságu lett.

1876. július 30. A két foltocska egészen megtartotta alakját, nagyságát és helyzetét a nap felületén.

1876. július 31. 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> k. i. A kis kettős folt, mely már tegnap is alig volt kivehető, egészen feloszlott. A foltoknak megfelelő helyen van egy csoport gyenge fényű fáklya.



1876. augusztus 2. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A napkorong nyugati szélén van egy gyenge fényű, de kiterjedt fáklyacsoport, különben folt egy sincs.

1876. augusztus 3. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A tegnap megfigyelt fáklyacsoport, mely a nap szélétől még 1'5 távolban áll, kisebb térre huzódott össze s fénye erősebb lett.

1876. augusztus 4., 5. és 6. 12<sup>h</sup> k. i. A napkorongon sem folt, sem fáklya nem látható.

1876. augusztus 7. 13<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A nyugati szélén egy meglehetősen kiterjedt s részben fényes fáklyacsoport látszik, folt azonban egy sincs az egész napkorongon.

1876. augusztus 8. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. Sem folt, sem fáklya az egész napkorongon.

1876. augusztus 9. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A napkorong nyugati széléhez közel egy kis gyenge fáklya látszik, különben mint tegnap.

1876. augusztus 10., 11., 12., 13., 14. és 15. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A napkorongon sem folt, sem fáklya nem látható.

1876. augusztus 16. 14<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> k. i. A naptábla keleti szélén egy kis foltcsoport látható, melyek közül csak négynek a helyét lehet meghatározni.

1876. augusztus 17. 12<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> k. i. Ma három folt lett a tegnapiak közül megfigyelve. A negyedik eltűnt; valószínű, hogy a tegnap megfigyelték közül a második az, a melyik eltűnt. Az első igen szép setét penumbrával bir, magva kettős, azonban egy szállal össze vannak egymással függve; alakja elég szabályos. Az öt követő igénytelen excentricus magvu foltocska után még egy meglehetősen hosszukás folt áll, melynek nagy tengelye északról dél felé áll. Magva szintén kettős, s egy vastag szalaggal egymáson függenek; az északi nagyobb.

1876. augusztus 18. 14<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> k. i. A foltok száma ma ismét négy. Az első nagy, központja körül mintegy 80°-ot fordult északról kelet felé, a két magja egy kis fényes szalaggal el van választva s hosszukás. Nagy tengelye keletről nyugatra fekszik. Utána következik egy két foltból összement folt, mely hosszú keskeny alakkal bir, s két maggal. Nagy tengelye északkelettől délnyugatra hajlik. Ezt követi egy kis



folt mag nélkül, mely ugyan sokkal közelebb áll a negyedik foltához. Ez ma nagyobb mint tegnap volt, a két magból tökéletes egy lett, s a penumbra északnyugati és délkeleti részén egy kis csúcsosodás látható.

1876. augusztus 19. 12<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> k. i. Ma ismét ugyanazon négy folt lett megfigyelve, de egészen más alakban. A foltok mind alakjokat, mind nagyságokat igen megváltoztatták. Az első nagy folt felére apadt le, s magja egészen kettős; a nagyobb nyugat felé áll, s kelet felé a penumbra egy kicsúcsosodást mutat, s ebben van a kisebbik mag. Ezt követi egy fogaskerékhez hasonló foltocska, melynek magva egészen a déli szélén van; az utána következő megtartotta nagyságát, de magva kétfelé szakadt. A déli nagyobb, s nagy tengelyével északnyugatról délkeletre nyulik; a folt különben háromszög alakú, melynek bázisa a nagy maggal párhuzamos, s csúcsa északkelet felé fekszik. A negyedik alakját s helyzetét megtartotta ugyan, de nagyságából vesztett.

1876. augusztus 22. 11<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> k. i. A 19-én megfigyelt foltcsoport a három borus nap alatt, midőn megfigyeléseket tenni nem lehetett, eltűnt. Az alatt azonban támadt egy új csoport, mely három tagból állott, s ezek közül a középső egy igen közel levő kettős folt közös penumbrával.

1876. augusztus 24. 12<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> k. i. A foltok száma 22-től maig felszaporodott 5-re. Az első szép nagy folt, s penumbrája ötszög alakú, melynek bázisa keletről nyugatra fekszik; magva majd párhuzamosan megy a penumbra szélső contourjával; ennek penumbrájával össze van növe egy kis négyszegletes folt, melynek négy szöge a négy világtáj felé mutat, s penumbráját alig lehet a magvától megkülönböztetni. Ezeket megelőzi egy kis ködfolt, melyet még nem lehet foltnak nevezni; követi öt három igénytelen kis folt, melyek közül csak az első bir határozott átmérővel. A legutolsó folt a legszebb. Szép penumbrája majdnem gömbölyű, s intensiv fekete magva, mely szintén gömbölyű, kissé excentricusan fekszik a keleti oldalon, míg a nyugati oldalon egy egészen önálló mag van még a penumbrában, mely ép oly fekete, mint a nagy, s egészen gömbölyű. A csoport rajzolva van I. táblán 2. ábra.

1876. augusztus 26. 12<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> k. i. A szép foltcsoport



óriásilag megváltoztatta egy alakját egészben, mint az egyes foltok maguk is megváltoztak. Számuk ma három és két ködfolt. Az elsőből egészen két külön folt lett, s keletnyugati irányban egész közel állanak egymás mellett, majdan össze vannak növe. Az elsőnek penumbrájában, mely gömbölyű, nyugat felé egy sötétebb ködalkak látszik (mert magnak nem lehet nevezni). A másik hosszukás, magva kettős, de igen közel állanak egymáshoz. Nagy tengelye északkeletről dél-nyugat felé áll. Ezeket követi a két ködfolt, mely igen halvány granulírozott halmaz gyanánt tűnik elő. Végre az utolsó folt központja körül fordult, nyugatról észak felé 50 fokot. A kettős mag ma is megvan, de sokkal kisebb, különösen a nagy, felére reducálódott.

1876. augusztus 28. 12<sup>h</sup> 31<sup>m</sup> k. i. A foltcsoport két folttá és két ködfolttá apadt le, mely szép fáklyák között látszik uszkálni. Az első nagyobb foltpár egyesült egy elég kis folttá, a hátsó egy hosszú folttá, mely majdnem északról délre nyúlik és a 26-án észlelt többszörös magva összeolvadt egygyé, melynek körvonalai igen élesek és majdnem párhuzamosan mennek a penumbra szélével.

1876. augusztus 29. 15<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> k. i. A foltcsoport a napkorong nyugati szélén eltűnt, s azon a helyen, hol eltűnt volt, néhány kis fáklya áll a napkorong legeslegszélén.

1876. augusztus 30. 11<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> k. i. A napkorongnak, majdnem közepén, rögtön támadt egy új foltcsoport, melyből a második egy hasonló rectascensioval bíró kettős folt.

1876. augusztus 31. 11<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> k. i. Ma négy folt lett feljegyezve. Az első egy kis gömbölyű elmosódott foltocska a napkorong nyugati oldalán, s önállóan áll, a második szintén egy egyes pont mag nélkül; a harmadik a legnagyobb; ez elég szabályos, s egy háromszög alakban három magva van, sőt néha-néha egy negyedik is mutatkozik kelet felől. Fölötte felhő alaku képződmények látszanak uszkálni meg lehetős szétszakgatott alakban. A negyedik kettős folt, melynek már penumbrája is össze van növe. Hosszukás alakja északról délre nyúlik, s szép két sötét maggal bír. Fáklya ma egy sincs a napkorongon.

1876. szeptember 2. 12 32<sup>m</sup> k. i. A nap képe ma szo-



katlan éles, s azért a mai hatszoros átbocsátás a 7 fő representansát a foltcsoportnak igen pontosan adja.

A foltcsoport 31-ik augusztus óta igen felszaporodott, s hét főfolton kívül, mely fel lett jegyezve, még öt kis felhőszerű képződmény mutatkozik a foltok között elszórva. A csoport tulajdonképen két önálló csoportból áll, de igen közel egymáshoz. Az első áll egy szép sötét penumbrájú hármas foltból, melyeknek penumbrája egészen össze van nőve, s a három mag háromszögben áll, melyek közül a nyugati a legnagyobb s legfeketébb. A magvak alakja elég szabályos. A második folt, mely a hármas folthoz egészen közel áll délkelet felé, meglehetősen elmosódott képződmény, s észak felé egy halavány kicsúcsosodást mutat. Magva kicsi, s szintén elmosódott. A második csoport három elmosódott foltból áll, melyek közül legjobban körvonalozott a legészakibb, mert a három folt majdnem északról délfelé nyulik; a déli igen elmosódott. Ezen csoporthoz tartozik a felhőszerű képződmény is, melyről már szözlottam volt. Fáklya ma nem mutatkozik egy sem az egész napkorongon.

1876. szeptember 3. 11<sup>h</sup> 11<sup>m</sup> k. i. A tegnap megfigyelt szép csoport ma már feloszlásban van. Számos fáklya áll a foltoknak megfelelő helyen kevés sötét folttal, melyeket inkább felhőszerű képződménynek neveznék mint foltoknak; ezek t. i. a foltok maradványai. Ezen maradványok is végtelen gyengék, s csak a legnagyobb figyelem mellett sikerült heliograficus helyeiket feljegyezni. A négy foltot, mely fel lett jegyezve, dr. Schrader ur a tegnapi hét közül a 2., 3. és (6. és 7)-iknek tartja.

1876. szeptember 4. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A foltok helyéről egy nagy fáklyacsoport tesz tanúságot, mely azon a helyen van, hol a foltok utolsó maradványát lehetett tegnap még megfigyelni. Tehát ma a nap ismét folttalan állapotban mutatja magát.

1876. szeptember 5. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A napkorong legszélső nyugati szélén még látszik a tegnapi fáklyacsoport, mely azonban már az eltűnéshez egészen közel áll.

1876. szeptember 7. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. Az egész napkorongon sem folt, sem egy fáklya sem látható.



1876. szeptember 11.  $12^h 0^m$  k. i. A napon ma sem található sem fáklya, sem folt. A napkorong granulirozott kinézése elmosódott.

1876. szeptember 13.  $13^h 9^m$  k. i. A napkorongon egyetlen középszerű folt látható, mely körül van véve végtelen számú, megfigyelésre végkép alkalmatlan piczi foltokkal, mintegy koszoru alakban.

1876. szeptember 18.  $12^h 35^m$  k. i. Felhős idő miatt a nap képe igen nyugtalan, s úgy a nap szélét, mint a foltot igen nehezen lehet beállítani, miért is a folt ma a 4 hüvelyes Steinheil földi szemlencséjével lett rajzolva. A napkorong déli részén s középtáján van egy szép szabályos, majdnem gömbölyű folt. Penumbrája szép sötét, magva igen szép fekete, s kissé a folt nyugati oldalán fekszik és ék alakú; az éknek kúpja délfelé áll, s az egész széle igen ki van csipkézve. A folt magvának északi és keleti szélén fehér pontok vannak; a penumbrában szintén a keleti részen, mondjuk északkelet-től délkeletig, igen határozott körvonala fekete pontok látszanak. Fáklya egy sincs.

1876. szeptember 23.  $11^h 30^m$  k. i. A napkorong a lehető legnagyobb gonddal át lett fürkésztve, de sem folt, sem fáklya nem volt található. A nap felületének granulirozott kinézése azonban ma meglepő szépen mutatkozik.

1876. szeptember 30.  $12^h 38^m$  k. i. Ma a napkorong közepén, de a déli részen egy nagy kiterjedésű és nagyszerű foltcsoport található. Egészben 24 tagból áll a csoport, olyan foltokat tekintve, a melyek megszámlálhatók. Ezeken kívül temérdek apró ködszerű képződmény veszi őket körül, melyeket a legerősebb nagyítás sem láttat foltnak, sőt inkább, ha a nagyítást fokozzuk, ezek mindig jobban elmosódnak. A megolvasható 24 foltnak összesen 19 magva van. Az elől menő négyszeres maggal bir; a másodiknak szintén 4 magva van, míg a harmadik kettős maggal bir (lásd I. tábla 3. ábra). Ezen három t. i. a foltcsoport három feltűnő nagy tagja. Minden mag szép intensiv fekete, s élesen van körvonaloza. A penumbrák elég halványak s elmosódottak. Az egész foltcsoport ködszerű fátyollal van behuzva, s mintha egy átlátó ritka felhőtömegben uszna. Az első folt rendetlen alakú,



magva igen kicsipkézett, intensív fekete, hossza északnyugattól délkeletre fekszik. A mag keleti és nyugati oldalán fehér foltok vannak, melyek mélyen benyulnak a mag kicsipkézett szélébe, s három helyen azt ketté is szelik, s mint világító hidak (Lichtbrücken) tűnnek elő. A második nagy folt hosszukás, s az egész képződmény párhuzamosan fekszik az első folttal. Ennek a penumbraja kelet felől igen kicsipkézett, s a négyes magja egészen a délnyugati oldalán fekszik. Felül két hernyó forma alak látszik, mely a folt hosszával párhuzamban áll; alatta a legnagyobb mag, mely igen kicsipkézett szélekkel bír, míg végre ez alatt valamivel távolabb a negyedik mag, mely a projection maga is kettősnek látszik, míg erősebb (300-szor) nagyítással jól kivehető, egy vékony szál, mely a két részt összeköti. Ezen folt keleti részén szintén mutatkoznak a mag és penumbra között fehér helyek, de ezek távol sem tűnnek olyan intensíven fel, mint az első foltnál lévők.

A harmadik folt, mely csak egy harmaddal kisebb az elsőnél, majdnem ellipticus, eltekintve a kicsipkézett penumbrától, s nagy tengelye éppen derékszöget képez a két elsővel. Ennek a penumbraja igen ki van fejlődve, s abban radialis szálak látszanak, melyek szépen világítanak különösen a két első folt felőli oldalán. A magja, mely rendetlen hosszukás alakú, a projection egyesnek látszik, de már 100-szoros nagyítás kétfelé választja azt; a választás párhuzamosan megy a két első folt nagytengelyével s igen intensíven világít. A folttól nyugat felé, úgy a két első folt között számtalan apró mag nélküli foltképződmény látható, melyeknél azonban magot egyáltalában nem lehet felismerni sehogyan sem.

Fáklyák sem a foltok közelében, mi várható lenne, sem máshol a napkorongon nem láthatók; a napkorong granulirozott kinézése ma rendkívül elmosódott, daczára, hogy a levegő eléggé átlátszó s nyugodt.

1876. october 3. 16<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> k. i. Az utóbbi megfigyeléssel a foltok ma is némileg egyeznek; azon felhőszerű képződmények, melyek a három főfoltot körülvelték, úgy az apró foltok végkép elenyésztek. Az első foltnak négyes magja egygyé alakult, melynek közepén egy élénk fehér pont világít. A ma-



got északkelettől délre fehéres helyek környezik, melyek ugyan távol sem oly intensívek, mint szept. 30-án voltak. A penumbrában kelet felől egy nevezetes elmosódott fekete képződmény van, mely annak majdnem legszélén kelettől délre lenyulik, míg ott egy vékony szálban elenyézik. A második folt változtatta ugyan alakját, de nem relatív helyzetét. A folt igen elmosódott, északnyugaton egy csúcsba végződik, penumbráját s magvát nem lehet élesen beállítani. Legnagyobb változáson ment át a harmadik folt, mely 90°-ot fordult a második központja körül kelet felé, úgy hogy most annak északkeleti oldalán van. A magva egy kis ponttá apadt le s környezve van számtalan fehér ponttal, melyek nyugat felől a penumbrában is mutatkoznak. Ezek a fényes száalakból képződtek, melyeket 30-án figyeltem meg.

A nap felületének granulírozott kinézése ma gyönyörű szép daczára, hogy már kissé alant áll a nap, olyan mintha valami apró maggal lenne behintve az egész felület. Fáklya nem mutatkozik sehol sem rajta.

1876. oct. 4. 16<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> k. i. A foltok térfogata igen megkisebbedett, a harmadik a végleges szétbomlásához közel áll s az egész csoport egy erős ködburokban látszik lenni. Az első ma is még legnagyobb, s alakját is leginkább megtartotta. A naptábla granulírozott képe nem igen szép, mert a napfelület általában látszólag igen nyugtalan. Leginkább előtűnik a foltok mellett, hol kis fáklyák képében mutatkozik a gyenge granuláció.

A következő napokban a naptábla naponta többször a legnagyobb figyelemmel lett átvizsgálva azon okból, miszerint 1876. ápril 4-én Weber Peckelohban (Észak-Németország) egy foltot látott a napon, mely ismét igen gyorsan eltűnt róla. Weber ezt egy állítólagos Mercuron belőli bolygónak tartotta, mely azonban később a greenwichi fényképekről kiderült, hogy nem egyéb volt egy közönséges napfoltnál. Leverriernek azonban már régi kedvencz ideája egy Mercuron belőli bolygót feltalálhatni, tehát ezen elhirtelkedett, és mint Weber is mondja, felhők közötti megfigyelést azonnal felhasználta arra, hogy kiszámítsa, miszerint ha azon folt bolygó, annak october első felében kell újra a nap tá-



lája előtt elvonulni. Ezen időszakot megelőzőleg a párisi akadémiához egyre jöttek a tudósítások Leverrier és éretársaitól, (mind Leverrier által közölve) még a komoly Hind is felszólalt a planéta mellett pártolólág.

Ezen tárgyról igen sokat lehetne szólni, de ezt nem a jelen értekezés sorai közé tartozónak vélem lenni, miért is azon igen tisztelt olvasómat, kit e tárgy bővebben érdekel, a párisi akadémia heti közlönyére (Comptes rendus) utalom, mely ezen dolgot már 1876. augusztusban kezdette fejtegetni s szellőztetni.

Távol attól, hogy csak gondolatban is azt akarnám kifejezni, hogy egy ilyen bolygó létezését tagadnám, de nem állhatok ellent, csupán csodálkozásomat kifejezni azon, hogy még eddig azon kérdéses Vulkánt (mert már nevet is kapott) senki sem látta, holott jelenleg annyi szorgalmas napfigyelő van, mint: Spöhrer, Wolf, Carington (†), kwei csillagda, Secchi, Tachini, Lorenzoni, Weber stb. Ugy 1872. június 22-től kezdve az ó-gyallai csillagdán is minden felhőtlen napon a napfoltok fel vannak jegyezve, s ez rendszeresen folytattatik, miután ezen tárgyat csillagdám egyik főczéljául tűztem ki.

Különös véletlen az is, hogy azon bolygó, melyet már több totalis napfogyatkozásnál kerestek is, mindig a nap és hold között, vagy a kettős égitest mögött állott volna, vagy oly közel a naphoz, hogy az a fentsorolt okoknál fogva mindig láthatlan lenne. Leverrier szerint pedig, mint arra emlékszem, az állítólagos Vulkánnak tömege semmi esetre sem oly végtelen csekély, hogy az a nap közelében ne világítna csak felényire is, mint Mercur. Ez ismét egy véletlen körülmény lenne, ha Vulkán felületéne k alkotása olyan lenne, hogy a nap sugarainak minden színét elnyelné, s azért volna láthatatlan, t. i. fekete volna.

Megfoghatatlan az is, hogy ezen állítólagos égitest soha sem csillagdán lett megfigyelve, sem olyan magán emberek által, kiknek annyi tekintélyük lenne, mint egy Hugginsnak Caringtonnak, Dembowskynak vagy Oppolzernek stb., hanem vagy egy vasuti tiszt, orvos vagy efféle egyének látták mindig.



Hogy october első felében Vulkán nem vonult el a nap előtt, olyan körülmények között, hogy azt Európában látni lehetett volna, t. i. nappal, azt bátran elmondhatjuk, mert azon időben Leverrier, ugyszólva felhívása folytán, ugyan csak minden napfigyelő, megkettőztetett szorgalommal állott több óráig naponta műszere mellett. Ennek alapján adom én is az october első felében történt megfigyeléseit a nap korongjának egész terjedelmében elő, s mint látnivaló lesz, vannak olyan napok is, melyeken a napkorong háromszor sőt négyszer is át lett egy nap alatt vizsgálva. A foltok feljegyzése azonban most is csak egyszer történt napjában, mint az rendesen szokott történni, lehetőleg délben, a mennyire azt az idő engedte.

1876. october 5. 11<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> k. i. A foltok igen sokat vesztek intenzitásukból. A harmadik, mely már e hó negyedikén feloszlófélben volt, végleg feloszlott egy ködtömeggég, mely a másodikat déltől keleten át átfonja egész északnyugatig. A naptábla granulirozott kinézése daczára a nem igen átlátszó levegőnek, igen szembetűnő, különösen a foltok környékén. Fáklyák azonban nem láthatók. Az első folt mindig a legnagyobb maradt.

1876. october 6. I. 12<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> k. i. A foltokat ma lehetetlen élesen beállítani, annyira elmosódottak. Az első ma is nagyobb; a harmadik helyén támadt ködképződmény eltűnt, vagy talán lefátyolozta a két foltot; tőlök 1' távolban délfelé egy igen fényes egyes fáklya tűnik az észlelő szemébe.

Az állítólagos bolygó miatt a napkorong ma már másodszor lett átkeresve, de az első átkeresés reggel történvén s semmi különös sem volt látható, mellőztetett.

1876. october 6. II. 15<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> k. i. A délben megfigyelt fáklyacsoport óriásira nőtte ki magát. A foltok most sokkal élesebben tűnnek elő, s az első még igen szép. A fáklyák nagy darabon körülveszik a két foltot s rendkívüli fényt árasztanak ki az egész tájra, hol székhelyük van. A napkorong granulirozott kinézése nagyszerű szép. Lásd I. tábla 4. ábra.

1876. october 7. I. 10<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> k. i. A napkorong átvizsgáltatott, de sem folt, sem fáklya nem látható; a tegnapi megfigyelt foltok és fáklyák végleg eltűntek; a granuliro-



zott kinézése a felületnek elég szép, de nem olyan mint tegnap volt.

1876. october 7. II. 14<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> k. i. A napkorongon semmiféle folt sem látható, ugy fáklya sem.

1876. october 7. III. 16<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> k. i. A délkeleti szélén egy szép fáklya tűnt elő, mely 4—5'-re benyulik a naptáblába s egy ágasbogas fához hasonlít.

1876. october 8. I. 10<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> k. i. A napkorongon sem fáklya, sem folt. A tegnap megfigyelt szép fáklya egészen eltűnt. A granulirozottság nem valami különös.

1876. oct. 8. II. 12<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> k. i. A napkorong egy erős tengeri látcsővel átvizsgáltatott, de rajta sem folt, sem fáklya nem találtatott.

1876. oct. 8. III. 15<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> k. i. A napkorongon sem folt, sem fáklya; a granulirozott kinézése elmosódott s halvány.

1876. oct. 8. IV. 17<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. Minden, mint az előtte való megfigyelés.

1876. october 9. I. 8<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> k. i. A napkorongon sem folt, sem fáklya. A granulirozott kinézése részben a nap alacsony állása miatt gyenge.

1876. octob. 9. II. 12<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> k. i. A granulatio igen szép; az egész korong olyan mintha fényes magvakkal lenne behintve. Folt vagy fáklya azonban nem létezik rajta. Ugy Vulkán sem mutatkozik.

1876. oct. 9. III. 16<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> k. i. A naptábla délnyugati szélén, körülbelül 6' távolban attól látszik egy fáklyacsoport, mely nem ugyan a különös fénye által tűnik fel, hanem érdekes alakja miatt kelti fel a megfigyelő figyelmét. Ő t. i. móhához hasonló alakkal bír s egyes ágai a granulációba mélyen behatolnak. Az egészet valami páraszerű képződmény veszi körül, mely nem folt. Különben a korongon egy folt sem látható.

1876. october 10. I. 10<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> k. i. A napkorongon sem folt, sem fáklya. A tegnap 16<sup>h</sup> 30<sup>m</sup>-kor megfigyelt fáklyacsoport is nyom nélkül eltűnt. A nap granulációja daczára, hogy a levegő elég tiszta, elmosódott s halvány.

1876. october 10. II. 2<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> k. i. A nap felülete épen



olyan, mint reggel volt. (Vulkán nem mutatkozik), granulátio igen elmosódott.

1876. october 10. III.  $16^h 30^m$  k. i. A naptáblán sem folt, sem fáklya. Az igen közepszerű légköri viszonyok mellett az egész naptábla halvány s a granulációból semmi sem látszik.

1876. october 11. I.  $10^h 0^m$  k. i. A nap felülete külseje épen olyan, mint az tegnap  $16^h 30^m$ -kor volt; sem folt, sem fáklya; granulátio halvány.

1876. october 11. II.  $16^h 25^m$  k. i. A nap felületének granulierzott kinézése alig észrevehető. Fáklya egy sem látszik. A naptábla közepén, de a déli részen délelőtt óta egy kis foltcsoport támadt, mely két kettős foltból, egy egyesből és körülbelöl 8 ködforma képződményből áll.

1876. october 12.  $16^h 20^m$  k. i. A granulátio a nyugati oldalon igen szép, a keletin elmosódottabb. Most a két főrész-ből álló foltcsoport, mely meglehetősen nagy lett, 8 fő foltból s körülbelöl 20 ködforma képződményből áll, mely mind igen kicsi és elmosódott.

1876. october 13. I.  $11^h 50^m$  k. i. A granulátio a rossz légköri viszonyok miatt láthatatlan. A foltcsoport igen megnagyobbodott; szám szerint most 15 folt mutatkozik. Alakjukat azonban nem igen változtatták meg.

1876. october 13. II.  $16^h 30^m$  k. i. Az egész foltcsoport ma három alosztályból áll; ezen három alosztály közül az első egy egyesült halmazt képez, míg a másik kettő két-két kettős foltból áll. A foltoktól délkeletre 4' távolságban egy szép fáklya látható. A granulátio közepszerű.

1876. october 14. I.  $12^h 34^m$  k. i. A nap felületének granulátioja meglehetősen halvány és elmosódott. Fáklya egy sem látható; a tegnap  $16^h 30^m$ -kor megfigyelt szép fáklya is nyom nélkül eltűnt. A foltcsoport igen megváltozott. Az első foltcsoport (alosztály) egészen összeolvadt egy szép folttá. A második és harmadik alcsoportból egy hosszukás folt lett, mely több elszigetelt maggal bir. Ezen két nagy folt körül még 7 jól kivehető folt és számtalan apró ködszerű képződmény látható (lásd I. tábla 5. ábra).



1876. oct. 14. II. 15<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> k. i. A foltcsoport most egészen más alakot öltött, mit is az I. tábla 6. ábrából első pillanatra látni lehet. Az egész csoport 2 nagy foltból áll, hol az első igen nagy és igen kicsipkézett szép, de rendetlen alaku maggal bir. A magban erős nagyítással (600-szor) fehér pontok láthatók, melyek már az irradiáció folytán is igen világitanak. A mag északnyugattól egész délnyugatig (keleten s délen át számítva) fehér szalaggal látszik szegve lenni; egy nagy bemélyedéssel bir a keleti oldal felől, mely azonban azonnal lehajlik délnyugat felé, s csipkés szélei benyulnak a magba. Ugyanezen bemélyedés nyílásából egy vékony kis bemélyedés nyulik fel észak felé, mely azonban nemsokára feloszlik kétfelé. Az egyik, mely rövid, nyugat felé nyulik be a magba, míg a másik egész félkört ír le, s vége smét dél felé fordul.

A penumbra igen kicsipkézett, de azért az egész alakja elég rendes. Igen sok radialis szál mutatkozik benne, melyek északnyugat felől sötétebbek, s a keleti oldalon iszonyu viharos forrongást árulnak el. Délkeleten négy kis folt, mely meglehetősen elmosódottnak látszik; a penumbrának szélén, ugy egy a déli részen is, mely egyedül áll. A granulatio elég szép, a projection is szépen kivehető.

Sokkal rendetlenebb külsejű a második nagyobb folt. Ez területre sokkal kisebb mint az első, de alakja annál rendetlenebb. Inkább hosszukásnak lehetne őt nevezni, s hogy tengelye északnyugattól délkeletre terjed.

Magja háromszoros. A felső hosszukás, s mintegy átfogni kívánná két hegyes végével a középsőt. Ennek nagy tengelye merőlegesen áll azonban az egész képződmény nagy tengelyére; igen kicsipkézett köröskörül, de különösen az északi részen; nyugattól délen át keletig körül van véve valami fáklyaszerű képződménynyel, mely a két magvat egymástól elválasztja. A két mag közé (felső és középső) egy hosszú felhőszerű alak nyulik be a penumbrából.

A középső mag egy felfordított nagy »S«-hez hasonlít, melynek nagy tengelye párhuzamosan áll a foltéval. Ebben három fényes pont látszik, egy északkeleten, mely különösen világít, kettő délnyugaton, egész közel egymáshoz. Ezen mag



igen ki van csipkézve, különösen északnyugat és délkeleten. Ez is délnyugattól északon keresztül délkeletig fehér szegélylyel van körülvéve.

A harmadik mag, mely leghosszabb, s egy felfordított nagy pontosvesszőhöz hasonlít, hol a pont összefolyik a vesszővel. A vesszőalak hegye dél felé nyulik s ezen részében több pont világít. Ezen mag egészen körül van véve fehér szegélylyel, mely legkeskenyebb a vessző hegyénél, és legszélesebb délkeleten. Ezen hosszú mag nagy tengelye szinte merőlegesen áll az egész folt nagy tengelyére.

Ezen foltnál igen érdekes a penumbra, mely egy óriási vihar által látszik korbácsoltatni. A penumbra száalai a két alsó folt közül látszanak kiorontani északkelet felé; de azonnal elcsavartatik 90 fokkal délkelet felé. Ugyanezen két mag ellenkező oldalain a penumbra szintén kétfelé lesz sodorva, s azon része, mely nyugat felé tart, valóságos örvényt képez azon kilövelléssel, mely a felső mag környékétől löketik ki északnyugat felé, de azonnal lehajlítottatik délnyugat felé. Itt ezen két kilökött penumbra rész valóságos öblöt képez, mely meg van telve apró ködszerű képződménynyel.

Ezen érdekes folttól délnyugatra, nyugatra kisebb, s keletre nagyobb távolban, nagyobb felhőszerű képződmények mutatkoznak.

Nevezetes ezen szép foltképződménynél azon, ugyyszólván, lánczolat, mely a két fő foltot összeköti. Ezen lánczolat felhőszerű képződményekből áll fáklyákkal vegyítve, s a legtar-  
kább képet tüntetik a megfigyelő szeme elé. Ezen képződmények között egyes foltok vannak elszórva, melyek közül egy-némelyik egész rendszeres penumbrával s jól körvonalozott maggal bír. Ez az egész lánczolat, mely mintegy rendszeres összekötő pályát képez egyik folttól a másikig, míg az az első folttól kelet felé indul ki, a két folt közötti távolság két harmadánál északkelet felé csavarodik s 230°-nyi kört ír le dél felé, hogy ismét a délnyugati irányban visszatérjen a második nagy folthoz. Az egész pályán összesen 23 folt van, mely mint folt szerepelhet a naplóban; ezen 23 folt közül csak 19-nek van magja, ezek közül 5-nek kettős magja. Azonfelül az egész lánczolatra elszórva 156 pont lett általam



megolvasva, melyek közül némelyek csoportokba vannak sorakozva.

Igy ezen csoportban, ha a pontokat is mind foltoknak tekintjük, mire tökéletesen fel is vagyunk jogositva, összesen 186 folt létezik, beleértve azon 5 foltot is, mely az első nagy folt penumbrájában van. Lássuk mi lesz ezen érdekes csoportból holnap:

1876. october 15. 11<sup>h</sup> 31<sup>m</sup> k. i. A foltok óriási változáson mentek át az utolsó megfigyelés óta. Az első nagy foltnak a magva kétfelé szakadt, s alakjok hosszukás, a választó fényes hid északnyugatról délkelet felé fekszik. Tehát iránya megfelel azon bemélyedésnek, mely tegnap lett megfigyelve, s az folytatódott addig, míg ma már a foltot kettévágta. A folt penumbrájában az 5 pontból, melyek tegnap lettek megfigyelve, ma csak kettő létezik, a déli oldalon. A penumbrával egy kis folt van délkeleten összenőve ugyan, de azért egy külön foltot képez. A másik, nagy folt alakját ugyan megtartotta, de élénkségéből igen sokat veszített, azonfölül központja körül a déli része mintegy 50 fokot fordult kelet felé. A magja némi változást szenvedett; t. i. a magja ma három majdnem pontból áll, de folyton körül van véve egy fénytengerrel.

A két folt között, de fölöttük egy nagy ködfelhő képződmény lebeg, igen rendetlen körvonalakkal, s nagyon elmosódva. Ilyen forma képződmény a második folt délkeleti része alatt is látszik, de ez még sokkal halványabb és elmosódottabb, mint az előbbi.

A napkorong északkeleti részén szintén mutatkozik egy tömeg, mely azonban annyira elmosódott, hogy semmi alakot sem lehet rajta kivenni.

1876. october 16. 11<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> k. i. Valamennyi foltból egy nagy halmaz támadt, mely ma 5 nagyobb foltot számlál, és egy nagy ködalaku halmazt tüntet a megfigyelő szemei elé. Az első nagy folt, mely ma is igen tekintélyes méretekkel bír, penumbrájából a mellékfoltokat elvesztette; csak egy maradt meg belőle, valószínűleg az, mely össze volt vele olvadva, s mint kettős folt tűnik ma elő közös penumbrával. Így tehát ma e foltnak hármas magva van, de az eredetileg



tegnap megfigyelt kettős mag olyan közel van egymáshoz, hogy azt csak erősebb nagyítással (200) lehet kettősnek látni. A második nagy folt ismét visszanyerte azon helyzetét, melyben october 14-én lett megfigyelve. Így tehát úgy látszik, nem forgási, hanem lengési mozgása volt. Nagy tengelye ezen hosszukás foltnak ma ismét északnyugatról délkeletre húzódik. Magva ma kettős, a harmadik eltűnt, de a penumbra déli részén határozott sűrűsödés látszik, mely azonban semmi esetre sem a harmadik mag. Ezen folt általában olyan benyomást tesz a megfigyelőre, mintha ez több folt halmazata volna.

A két nagy folt között három foltnak nevezhető tagja van még a csoportnak, rendetlenül elszórva, s a nagy folt keleti részén egy felhőtömeg látszik határozatlan körvonallal lebegni a nap felületén.

Azon felhőtömeg, mely az utóbbi megfigyeléskor a korong keleti felén volt látható, ma nyom nélkül eltűnt.

1876. october 17. 12<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> k. i. A napkorong granulizott kinézése igen elmosódott, olyannyira, hogy alig lehet felismerni. A foltcsoport, mely már igen közel áll a napkorong nyugati széléhez, igen fényesen világító fáklyáktól van körülvéve. A csoportból már csak a két főfolt látszik, s közöttük egy kis folt. A csoportot követi egy igen elmosódott egyes kis folt.

1876. october 18. 14<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> k. i. A napkorong keleti szélén egy új folt tűnik elő, mely néhány gyenge fáklya által van környezve. Ezen folt fölött van egy nagy kiterjedésű s igen fényes fáklyacsoport.

1876. october 31. 14<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> k. i. A napkorongon sem folt sem fáklya. A granuláció közepszerűen mutatkozik.

1876. november 2. 11<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> k. i. A nap képe a szeles idő miatt nagyon közepszerű. A naptáblának nyugati részén látszik egy négy kis foltból álló csoport, körülvéve néhány gyenge fáklya által. Ezen foltcsoport mindenesetre a nap felénk fordult részén támadt, mert a keleti szélétől odáig, hol ma megfigyeltettek, semmi esetre sem jöhettek october 31. óta. Ezen utat megtenni kellett volna nekik 6—8 napon, még akkor is, ha saját mozgásuk nyugat felé igen nagy lett volna



is. A foltok közül legkisebb a második és legnagyobb az utolsó; mind igen elmosódottak.

1876. november 5. 13<sup>h</sup> k. i. A naptábla legszélső nyugati szélén a foltcsoportból még kettő volt kivehető, melyek közül a második szép fáklyáktól volt köryezve. A felhők miatt a megfigyelést azonban félbe kellett szakítani, s miután 15<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>-kor (k. i.) az ég kitisztult, a megfigyelés újból elővétellett, de akkor már sem folt, sem fáklya nem volt látható az egész napkorongon. A granuláció közepszerű volt.

1876. november 12. 12<sup>h</sup> 2<sup>m</sup> k. i. Az északnyugati szélén áll egy meglehetősen kiterjedésű, de nem igen fényes fáklyacsoport. A korong keleti szélén pedig egy egyes folt áll, mely mintegy koszorúval van körülvéve, mely fáklyákból van alkotva.

1876. november 19. 11<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> k. i. Ma a keleti félgömbön két folt mutatkozik, melyek közül az első valamivel nagyobb. A foltok követik egymást hasonló szélességben. Fáklya egy sem mutatkozik.

1876. november 22. 12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> k. i. A naptábla granulirozott kinézése igen élénk. A 19-én megfigyelt foltokhoz még egy új támadt, s most három folt áll egymásután a napkorong nyugati szélén.

A megfigyelés alatt támadt egy új folt a napkorong keleti széléhez nem épen nagyon messze, de a megfigyelés ideje alatt odáig sehogyan sem juthatott volna; hogy pedig figyelmemet elkerülte volna, azt sem gondolom, azon okból, mert mindig először a keleti oldalt szoktam átkeresni. Ezen folt fáklyáktól van köryezve, melyek közül egy óriási nagy áll a folt keleti oldalán.

1876. december 3. 11<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> k. i. Az egész napkorongon a legszorgalmasabb átkeresés után sem lehetett sem foltot, sem fáklyát találni. A nap felületének granulirozása igen szép.

1876. december 6. 12<sup>h</sup> 0<sup>m</sup> k. i. A napkorongon ma sem mutatkozik sem folt, sem fáklya. A felhős idő igen zavarja a megfigyelést, a mennyiben a napkép igen nyugtalan, s ennek következtében a granulációból mi sem is látszik.

1876. december 20. 11<sup>h</sup> k. i. Egy szép foltcsoport



látszik a napkorong keleti részén. Ezen csoport áll: egy meglehetősen nagy főfoltból, mely elég szép fekete, s több apró foltból, melyek őt az egyenes felszállás értelmében követik. A nap mély állása miatt a feljegyzések csak megközelítőnek tekinthetők. Granulatio ma láthatatlan.

1876. december 29. 11 40<sup>m</sup> k. i. A napkép igen elmosódott, azt csak is cirrus felhőkön keresztül lehet látni, A granulirozottságból semmi sem látható. A napkorong nyugati legszélén van egy nagy folt, mely talán ugyanaz, melyet Dr. Schrader ur december 20-án 11 órakor a keleti szélén látott. Annyi látszik a foltból csak, hogy az igen nagy s intensív fekete, s valószínűleg gömbölyű, rendes alaku folt. Körül van véve szép néhány fáklyával, melyek igen élénken világítanak mellette. Ezenkívül a napkorongon sem folt sem fáklya nem látszik.

1876. december 30. 11<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> k. i. A naptábla folyton az őt eltakaró felhők miatt csak igen rosszul észlelhető; hosszabb megfigyelés mellett azonban látszik, hogy rajta sem folt sem fáklya nincs. A granulatio nem valami különös, azonban eléggé kivehető egy 80-szoros nagyítással.

Ezen megfigyeléssel az 1876-iki napfoltjegyzések véget értek, mivel 31-én az ég egész nap felhős volt, s a naptábla láthatatlan.

1876-ban az ó-gyallai csillagdán összesen 103 napon történtek megfigyelések a napkorongon. Ezen 103 nap közül 52-ön volt folt észlelhető, melyekből 48 napon chronograficus feljegyzés történt, 4 napon a foltokat csupán csak láttuk, de felhők miatt a megfigyelés lehetlen volt.

A napkorong folt nélkül találtatott 1876-ban Aprilis 2, 5, 10, 17, és 24-én; Május 3, 9, 18, 20, 21, 22, 23, 28 és 30-án, továbbá Junius 3, 5, 8, 15, 18, 19 és 20-án; úgyszintén: Julius 15 és 18-án; Augusztus 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, és 29-én; September 4, 5, 7, 11 és 23-án; valamint: Oktober 7, 8, 9, 10 és 31-én; végre: December 3, 6 és 30-án.

Tehát azon napoknak a száma melyeken folt nem volt látható, összesen 1876-ban: 51 volt.

Azon 52 nap alatt midőn napfolt volt látható a nap-



korongon összesen 138 folt lett megfigyelve, illetőleg feljegyezve, tekintet nélkül arra, hogy egy és ugyanazon folt többször is föl lett jegyezve. A megfigyelt foltok összes területe  $13.76 \square'$  (iv perc).

Ha ezen megfigyeléseket összehasonlítjuk a mult évekkel, azonnal szemünkbe tűnik azon nagy különbség melyet a minimum év okoz s habár ezen relativ számok nem is lehetnek egész pontosak, mert, tekintetbe véve a foltok számát: lehet egyik évben kevesebb folt de mind nagy kiterjedésű, a másokban sok apró folt, úgy ha ugyan ezen viszonyt vesszük a foltok területére nézve, egészen más eredményt kapunk mind két relativ számnál ( $R$ =foltok száma osztva a megfigyelő napok számával és  $R_1$ =a foltok területe  $\square'$  ivpercekben kifejezve osztva a megfigyelő napok számával), mint ha ezen viszony fordítva volna.

1876-ik évre a relativ szám  $R=1.34$  az  $R_1=0.13$ . A következő kis táblázat azonnal megmutatja hogy az 1875-iki relativ számoknál ezek sokkal kisebbek; jobb áttekintés végett ismétlem azon kis táblácskát, hozzá adva 1876-iki relativ számokat melyeket már azon értekezéslet 19-ik lapján közöltem, melyet az Academiának 1876-évi Mártius 6-án voltam sze-

Évszám	foltok számával nyert szám= $R$ .	területekkel nyert szám $R_1$	$\frac{R+R_1}{2}$	Különbség.
1872	10.17	4.12	7.19	1.69
1873	7.45	2.65	5.50	
1874	5.33	1.95	3.64	1.86
1875	2.68	1.02	1.85	1.79
1876	1.34	0.13	0.73	1.12

rencsés betérjeszteni. Itt ugyan még 2 új sort is mellékeltem t. i. ezen felirattal  $\frac{R+R_1}{2}$ , s a két egymásmelleti év  $R$  száma közötti különbséget. A kettővel való osztás nem azért történik mint ha talán a két külön értékű relativ számból közép értéket akarnék kihozni, csupán csak azon okból hogy az ösz-



szeadott két szám ne legyen igen magas, ha annak értékét vonalakban akarjuk kifejezni mint az későbbben történni is fog.

Nem tartom czélszerűtlennek a főnebbi táblán jelzett években megfigyelt napfoltok számát úgy az észlelő napok számát, s azon napok számát is hol a napkorongon egy folt sem volt látható, közölni.

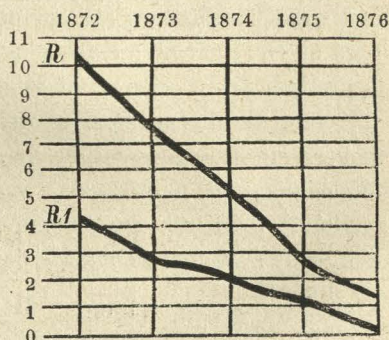
Évszám	észlelő napok száma összesen	észlelt foltok száma	Azon napok száma, hol nem volt folt
1872	59	600	0
1873	99	730	0
1874	09	527	1*
1875	31	137	4**
1876	103	138	51

Ezen számok persze csak is az ó-gyallai csillagdán történt megfigyelésekből származnak, bár ha a relativ számokat összehasonlítjuk az idegen megfigyelésekkel csak is a második tizedesben látunk különbséget, legkedvezőtlenebb körülmények között az első decimalis egy egységgel változhat meg.

Ha két görbét szerkesztünk, melyből az egyik  $R$ , a  $R_1$  et jelent átlátható legjobban, hogy bár nem egészen egyenlő arányban, még is elég egyenletesen szállnak alá a vonalak a nulla felé. A következő kis táblácskán a visszintes vonalak az egységeket jelentik a merőlegesek pedig az év-számokat.

Mint a mellékelt 1-ső ábra mutatja 1872-től 1874-ig  $R$  elég egyenletesen haladott lefelé, míg 1874-től 1875-ig gyorsabb volt esése; végre 1875-től 1876-ig esése még sokkal menetelesebb mint 1872-től 1874-ig.

Az  $R_1$  vonala ellenben 1872-től 1873-ig aránylag





nagyot esik míg 1873-tól 1876-ig majd nem egyenes vonalat képez.

A III-ik táblán van szerencsém bemutatni a napfoltok által leirt görbét hónapról-hónapra, úgy a területek mint a foltok számának relativ számával. A III. táblán szintén R a foltok számát  $R_1$  pedig a foltok területének számát jelenti.

A III. tábla azonban két részre van beosztva, a felsőn mint az első áttekintésre látható a napfoltok által leirt görbék vannak felrajzolva míg annak alsó felén a B-vel jelzett az ó-gyallai barometer állást, s az E-vel jelzett, azon eső-mennyiségnek havi közép értékét jelenti, mely Budapesten és Ó-Gyallán leest.

Mint a görbék első pillanatra mutatják a megegyezés az eső és napfoltok görbéi között legalább ezen rövid idő alatt nem igen kedvező. A barometricus görbe, ha erővel hasonlatosságot, vagy összefüggést akarunk kihozni, még sokkal hasonlabb R-hez, mint igen sok más vonal, melyeket a napfoltok görbéivel összehasonlítani megkísér tettem, de mivel eredményre eddig legalább nem jutottam, nem tartottam czél-szerűnek azokat csupán azon szempontból a papírra tenni, hogy az tarkább legyen.

1876 év nyara folytán Dr. Schenzl Guidó igazgató úr az ó-gyallai csillagda tengerszin fölötti magasságát volt szíves meghatározni. Az eljárás módját stb. nem tartom szükségemen ezen sorok közé iktatni, mivel az a m. k. központi meteorológiai intézet évkönyveiben úgy is meg fog az jelenni. Róviden csak annyit szabadjon róla mondáni, hogy főtisztelendő igazgató úr Dr. Schrader Károly úr kíséretében, s részben én is segitettem nekik ezen munkában, a csillagdától az érsekújvári osztrák államvaspálya indóházáig lejt mérte, s annak tengerszinfölötti magasságát az államvaspálya igazgatóságától megkapván: a csillagda tengerszin fölötti 107·3 meterre találta. A lejt mérés egy Stamfer-féle átaláncs lejt mérővel történt, mely a Meteorológiai központi-intézet tulajdona.

A csillagdán	megfigyelt közép	évi barometer állás	752·16 <sup>mm</sup>
»	»	» legmagasabb	» 770·00
»	»	» legalacsonyabb	» 731·40



A csillagdán megfigyelt	közép	hőmérsék-állás	+ 9.9 Celsius
» » »	legnagyobb	»	+ 30.7 »
» » »	legalacsonyabb	»	— 13.5 »
» » »	közép	paranyomat	3.32 mm.
» » »	»	nedvesség	84.3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
» » »	»	felhőzet	6.2
» » »	Összes eső-mennyiség:		609.67 mm.

A szélirányok következőleg lettek feljegyezve.

Észak = 2.8, Északkelet, 1.6, Kelet 1.4, Délkelet 3.3, Dél 5.3, Délnyugat 3.0, Nyugat 3.9, végre Északnyugat 16.8, = Szélcsend 61.4. Az évi közép szél sebesség 0.83.

Bezárólag fogadják köszönetemet mind azon tisztelt urak, kik munkámhoz segédkezet nyújtani sziveskedtek; ezek között első sorban áll Dr. Schröder Károly ur, kinek a nappoltok registrálásában legtöbb érdeme van; végre Weisz Zsigmond ó-gyallai tanító, ki a meteorologiai feljegyzéseket szünet nélkül fáradhatlan szorgalommal vezeti.







1876 Márczius 28. <sup>m</sup> 11 <sup>h</sup> 28	d α átm. d δ átm.	- 53.0 0.5 - 0.5 0.8	- 42.8 0.1 + 0.7 0.2					S 0.64
Május 8. ?	d α átm. d δ átm.	+ 45.3 0.1 + 1.4 0.1	+ 49.3 0.3 + 1.0 0.3					K 0.12
Junius 22. 2 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup>	d α átm. d δ átm.	+ 55.2 0.1 + 0.85 0.2						S 0.04
Junius 23. 0 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup>	d α átm. d δ átm.	+ 45.4 0.2 + 0.43 0.2						S 0.05
Junius 24. 0 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup>	d α átm. d δ átm.	+ 3.8 0.2 - 0.07 0.2						S 0.05
Junius 28. 0 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	d α átm. d δ átm.	- 1m.3°.6 0.1 + 0.65 0.3						S 0.10



1876. Junius 29 1 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 1 <sup>m</sup> 6. <sup>s</sup> 8 0.1 + 0.70 0.3							S 0.08 <input type="checkbox"/>
Julius 10 0 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 41.6 0.2 — 2.23 0.2							S 0.05
Julius 23 0 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 3.5 0.1 — 1.0 0.1	+ 55.4 0.3 — 5.4 0.5						K » S 0.31
Julius 24 0 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 12.7 0.1 — 0.33 0.1	+ 33.4 0.3 — 5.23 0.5						S 0.17
Julius 27 0 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 9.9 0.3 — 4.10 0.2	— 9.7 0.1 — 3.80 0.1(?)						K 0.06
Julius 28 0 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 25.7 0.1 — 3.13 0.1	— 25.7 0.3 — 3.23 0.2						S 0.07



1876. Julius 30 0 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 44.4 0.1 — 1.97 0.1	— 43.8 0.1 — 1.97 0.1						S 0.02
Augustus 16 2 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 43.0 0.2 — 6.42 0.2	+ 43.7 0.1 — 6.55 0.1	+ 44.6 0.1 — 6.12 0.1	+ 45.8 0.2 — 6.42 0.3				S 0.17
Augustus 17 12 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 32.6 0.3 — 5.88 0.4	+ 35.6 0.1 — 5.78 0.1	+ 37.5 0.2 — 5.95 0.3					S 0.24
Augustus 18 2 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 18.2 0.4 — 5.15 0.2	+ 19.7 0.1 — 5.25 0.1	+ 20.9 0.3 — 5.12 0.2	+ 22.9 0.2 — 5.32 0.3				S 0.24
Augustus 19 12 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 5.2 0.3 — 4.30 0.3	+ 7.0 0.1 — 4.47 0.2	+ 8.7 0.3 — 4.30 0.4	+ 10.7 0.1 — 46.7 0.2				S 0.25
Augustus 22 11 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 18.5 0.2 — 6.15 0.2	+ 20.6 0.3 — 6.05 0.3	+ 22.9 0.3 — 5.85 0.3					S 0.25



1876 Augustus 24. 12h(?)11h)38m	d $\alpha$ átm.	— 5.9 0.1	— 7.3 0.3	— 9.2 0.1	— 10.3 0.2	— 13.5 0.3				S 0.29
	d $\delta$ átm.	— 3.67 0.1	— 3.90 0.3	— 3.77 0.2	— 4.20 0.2	— 4.10 0.4				
Augustus 26. 12(?)56m	d $\alpha$ átm.	— 40.7 0.2	— 39.2 0.2	— 33.5 0.1	— 32.2 0.2					S. 0.20
	d $\delta$ átm.	— 1.18 0.2	— 1.28 0.3	— 1.45 0.1	— 1.65 0.3					
Augustus 28. 12h 31m	d $\alpha$ átm.	— 56.8 0.2	— 54.4 0.2							S. 0.23
	d $\delta$ átm.	+ 1.05 0.2	+ 0.65 0.5							
Augustus 30. 11h 11m	d $\alpha$ átm.	+ 10.4 0.3	+ 12.1 0.2							S. 0.16
	d $\delta$ átm.	— 6.53 0.2	— 6.90 0.4							
Augustus 31. 11h 48m	d $\alpha$ átm.	— 30.5 0.2	— 4.6 0.2	— 1.9 0.3	+ 0.3 0.3	+ 0.3 0.2				S 0.22
	d $\delta$ átm.	— 1.55 0.2	— 5.32 0.1	— 5.75 0.3	— 5.82 0.3	— 6.00 0.3				
September 2. 12h 32m	d $\alpha$ átm.	— 32.0 0.3	— 31.1 0.2	— 31.1 0.2	— 30.0 0.2	— 27.2 0.3	— 27.2 0.2	— 26.9 0.2		S 0.40
	d $\delta$ átm.	— 2.53 0.3	— 2.44 0.2	— 2.64 0.2	— 2.84 0.3	— 2.58 0.2	— 3.04 0.1	— 3.14 0.2		



1876. Septemb. 3 11 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 50.5 0.1 — 0.44 0.1	— 50.2 0.1 — 0.18 0.1	— 47.8 0.2 — 0.60 0.3						S 0.10
Sep temb. 13 1 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 11.5 0.3 — 8.93 0.5								S 0.18
Septemb. 18 12 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 2.5 0.5 — 4.75 0.6								K 0.31
Septemb. 30 12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 5.1 0.5 — 4.30 0.5	+ 10.4 0.5 — 4.75 0.6	+ 11.4 0.4 — 5.25 0.4						K 0.75
Oktober 3 4 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 35.7 0.4 + 1.2 0.5	— 33.2 0.3 + 0.6 0.3	— 31.5 0.3 + 0.7 0.3						K 0.43
Oktober 4 4 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 45.8 0.3 + 2.75 0.4	— 43.5 0.3 + 2.25 0.2	— 42.0 0.1 + 2.35 0.1						K 0.26



1876 Oktober 5 11 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 52. <sup>s</sup> 4 0.3 + 3.83 0.5	— 50.3 0.3 + 3.40 0.2	— 49.1 0.1 + 3.50 0.1						K 0.34
Oktober 6. 12 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 58.1 0.2 + 4.85 0.3	— 56.7 0.2 + 4.65 0.2							K 0.21
Oktober 11. 4 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 3.8 0.2 — 4.38 0.1	— 1.6 0.1 — 4.38 0.1	— 0.6 0.2 — 4.98 0.1	+ 0.3 0.05 — 4.88 0.05					K 0.05
Oktober 14. 12 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 40.5 0.4 + 0.20 0.5	— 36.5 0.6 — 0.10 0.4							K 0.52
Oktober 16. 11 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 56.5 0.5 + 2.80 0.7	— 55.3 0.05 + 2.60 0.2	— 54.9 0.05 + 2.90 0.2	— 54.4 0.05 + 2.35 0.1	— 53.8 0.3 + 2.50 0.4				K 0.86
Oktober 17. 12 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	— 61.6 0.3 + 3.88 0.9	— 6.05 0.05 + 4.08 0.1	— 59.9 0.2 + 3.73 0.7	— 58.4 0.1 (?) + 3.85 0.1					K 1.00



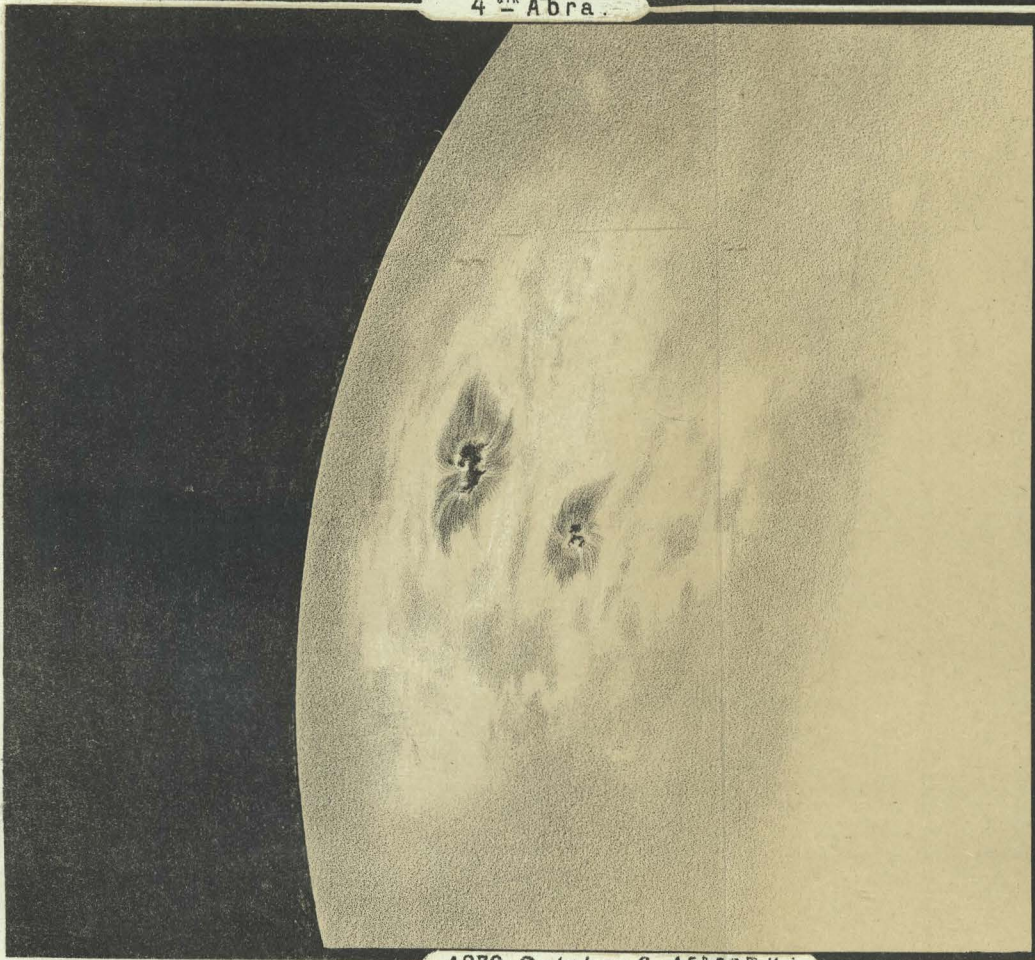
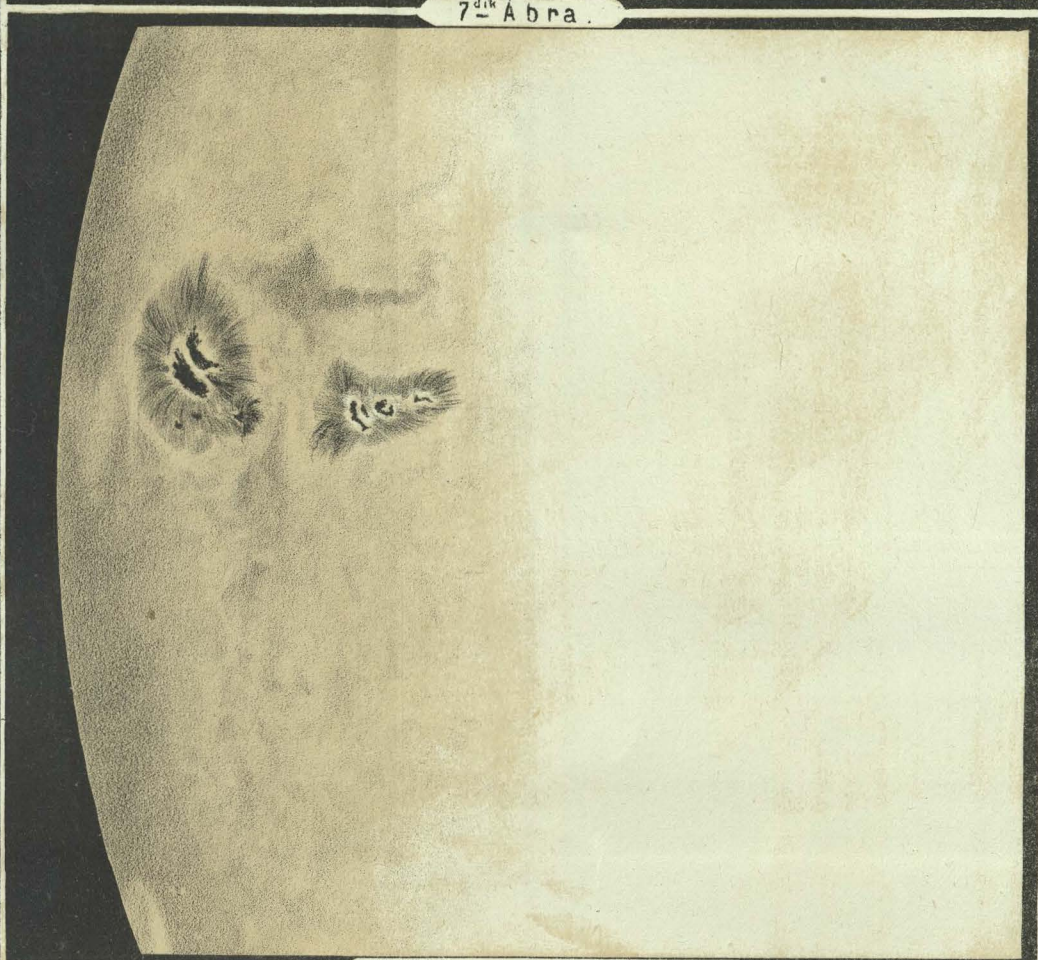
1876. Oktober 18 2 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 48.0 0.2 10.18 0.3								S 0.18
November 2 11 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	− 34.5 0.2 + 6.02 0.2	− 34.2 0.1 + 5.82 0.1	− 33.0 0.1 + 6.23 0.2	− 30.1 0.3 + 5.57 0.3					S 0, 19
November 12 12 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 55.7 0.2 − 7.32 0.3								S 0.16
November 19 11 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 5.4 0.3 − 4.15 0.3	+ 13.8 0.3 − 4.88 0.2							S 0.15
November 22 12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup>	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	− 39.5 0.1 − 0.72 0.1	− 38.9 0.05 − 0.48 0.05	− 38.5 0.1 − 0.62 0.1	+ 53.3 0.05 − 1.25 0.05					K 0.03
December 20 11 <sup>h</sup> 0 <sup>m</sup> *	d $\alpha$ átm. d $\delta$ átm.	+ 30.0(?) + 3.0(?)								

\*) Ezen megfigyelés a nap alacsony állása miatt nem történhetett a projectio készülékkel, csak az oculáron át becsületetett, miért is pontosságra egyáltalában nem tarthat igényt.







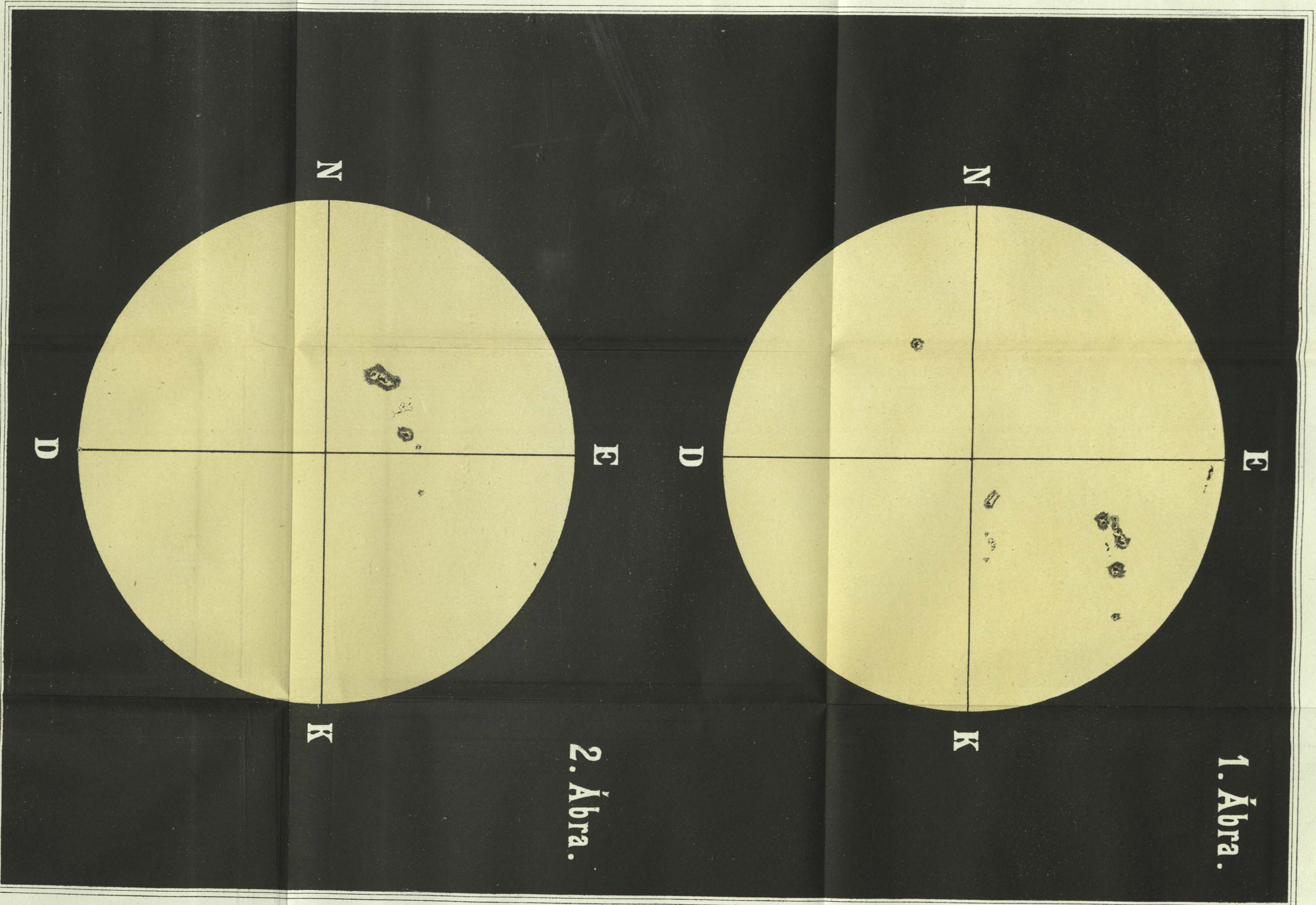
1<sup>o</sup> Abra.1876. Február 13. 11<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> K.i.9<sup>o</sup> Abra.1876. Oct. 14. 12<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> K.i.3<sup>o</sup> Abra.1876. Sept. 30. 12<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> K.i.5<sup>o</sup> Abra.1876. Oct. 14. 12<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> K.i.4<sup>o</sup> Abra.1876. October 6. 15<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> K.i.7<sup>o</sup> Abra.1876. October 15. 13<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> K.i.6<sup>o</sup> Abra. 1876. October 14. 15<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> K.i.



Konkoly M.

# Napfoltok 1876<sup>ban</sup>.

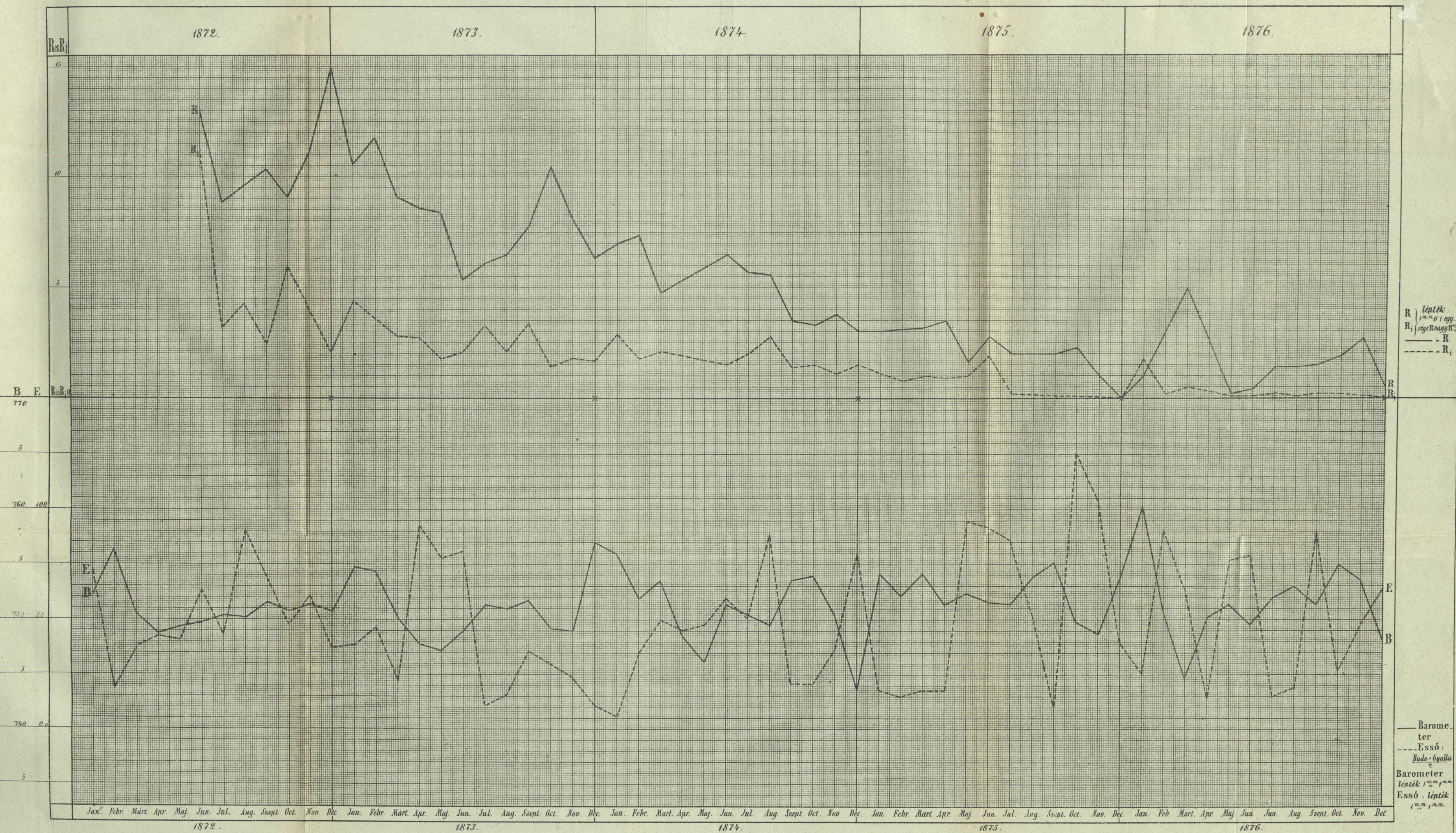
II<sup>ik</sup> tábla.



M. T. Akad. Értek. a mathem. tudom. Követköl. 1877.

D<sup>r</sup> Konkoly M. rajz.







# Iső tábla.

9<sup>dik</sup> Ábra.







# 160 ÁLLÓ CSILLAG

## SZINKÉPE.

MEGFIGYELTETETT AZ Ó-GYALLAI CSILLAGDÁN 1876-BAN.

KONKÖLY MIKLÓS

L. TAGTÖL.

(Előadta a M. Tud. Akadémia III-ik osztályának ülésén 1877. febr. 5.)

BUDAPEST, 1877.

A MAGYAR TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)







## ELŐSZÓ.

Már akkor, midőn még Bunsen és Kirchhoff, a prismát nem értékesítették oly módon, mint az jelenleg értékesítve van, voltak tudósok, kik azon keresztül már nézték az álló csillagok szinképét, a nélkül, miszerint azt tudták volna, hogy még egykor a hasáb sugártörése oly nagy reformot idéz elő a *csillagászati természetben*.

Több ízben volt kezemben azon hasáb, melylyel a nagy-érdemű Frauenhofer oly módon nézte az álló csillagok szinképét, hogy azt egy látszó tárgy lencséje elébe csavarta. Sokszor láttam azon primitiv eszközt is, melylyel Lamont Münchenben már a szemlencse helyén észlelte a fényesebb álló csillagokat, de erről a szerény tudós mindig hallgatott, hogy ő tette ezt először, csakis ismerőseinek mondja ezt el szóval.

Midőn azonban a két német tudós a szinképelemzést, s annak alkalmazását a földi anyagokra feltalálta, azonnal akadtak többen, kik azt a nevezett két tudós módja szerint az égi testekre is megkísérlették alkalmazni. Ilyenek voltak: Huggins és Secchi, később Vogel s többen. — Míg Huggins csak egyes csillagok spectral vonalainak relativ helyzetét iparkodott meghatározni, s azon volt azt meghatározhatni, vajon az illető csillag felénk jön-e, vagy tőlünk távozik, addig Secchi egy kis catalogust állított össze, az általa megfigyelt álló csillagspectrumokból, mely már is igen sok oldalról meg lett támadva. — Vogel a bothkampi Bülow-féle csillagda egykori igazgatója, ott egy rendszeres álló-csillag-szinkép megfigyelést akart eszközölni, azonban ő a nevezett csillagdán oly sokoldalú elfoglaltsága miatt arra csak kevés időt szánhadt, mert egyedül volt. (Dr. Lohse Oswald vegyész volt, ki mellette mint segéd működött.) Közbejött még azon körül-



mény is, hogy ő Bothkampból eltávozott, s ámbár ő, távozása után rövid idő múlva már a potsdami építendő »Sonnenwartera« ki lett nevezve mint observátor, de ezen napészlelde még nem lévén meg, ő kénytelen volt dolgozatait a berlini csillagdán végezni, de ezt csak is akkor tehette, midőn az ottani programmot nem zavarta.

Mintegy két évvel ezelőtt Berlinben létemkor felszólított Vogel: nem volnék-e hajlandó neki ezen munkában segíteni? Ezen felhívásnak szívesen engedtem s így négyen voltunk erre a munkára, t. i.: Vogel Berlinben, D'Arrest Koppenhágában, Schmiedt Gyula Áthénben, s én Ó-Gyallán. D'Arrest azonban alig birt néhány csillagszinképet megfigyelni, midőn a halál megfosztott bennünket tőle, munkatársunktól. Schmiedtnél a spectroscopicus megfigyelés az ígéletben maradt, Vogel igen ritkán jut hozzá, hogy Berlinben folytathassa ezen munkát, így tehát magam maradtam az álló csillagok szinképének égövi megfigyelésére, mint azt Vogel elnevezte.

Vogel szíves volt nekem azon spectroscopokból egyet átengedni, melyek kizárólag erre a célra lettek szerkesztve, s 5 egyenes látatú prismával birnak, Browningtól, s egy szerény kiel mechanicus szerelte azokat fel. Ezen spectroscoppal kezdettem el megfigyeléseimet, azonban a mult nyár elején kaptam egy ennél sokkal jobban kezelhető, s igen sokkal fényteljesebb kis spectroscopot Merztől Münchenben, mely nagy fényteljessége mellett azért hasonló szétszóró erővel bir, mint az első. Ezen kis szinképelemző készülék, mely a szemlencse és szem közé lesz illesztve, 3 prismából áll s a hasadás helyett szintén egy henger lencsével bir. A beállítás a következő végtelen egyszerű módon történik: midőn a csillag be van állítva, a látcső szorító csavarai megszorítva, a szemlencsére reá csavartatik a hengerlencse. Most tehát a csillagot többé nem pontnak, de szálnak látjuk; a szemlencse beállító csavarával addig kell most már a szemlencse csövét ki- és becsavarni, míg a szál, éles szállá változik; ha ez megvan: akkor a kis csövet kell csak bedugni, mely a három prismát tartalmazza, s a szinkép egész élesen áll előttünk.

Ámbár ezen kis eszközre Vogel, Browning és mások módszere szerint igen könnyű egy léptéket alkalmazni, de



ennek itt épen nem volna czélja, miután ennek csak az a czélja, hogy vele csupán csak az álló csillagoknak rendszeres *tömeg* megfigyelését lehessen tenni, a hol a feladat csupán csak azok szinképének typicus meghatározását eszközölné. Mivel a különböző típusok lényeges különbségei valószínűleg csak azon izzó égitestek hőmérsékétől s *tömegétől* függ, s Secchi vizsgálódása szerint ezen típusok felosztása az égen nem egy különös véletlentől függ, ilyen átvizsgálása az égenek később igen gyümölcsöző lehet még a csillagászati physicára nézve.

Ezen típusok felosztása már többek által megkíséreltetett, de valami alapos eredményre egyik sem jutott. Vogel szerint a legészszerűbb beosztása lenne a csillagoknak, ha azon szempontból indulunk ki, miszerint az álló csillagok spectrumában az illető égitest fejlődési állapotát látnánk vissza tükrözve, s ezen módon valóban igen kitűnő három typust lehet felállítani:

1. Azon csillagok, melyeknek hőmérséke oly magas, hogy a légkörükben levő ércgázok csak igen csekély absorbtiót bírnak előidézni, úgy hogy, vagy csak igen finom vonalakat lehet a szinképben észrevenni, vagy olyanokat egyáltalában nem. Ide tartoznak a fehér csillagok.

2. Csillagok, melyek szinképében, már erős vonalakat s vonalcsoportokat látunk, az atmospherájokban levő gázok által előidézve. — Ide tartozik a mi napunk és a sárga csillagok.

3. Olyan csillagok, melyeknek izzási hőmérsékük annyira süllyedt, hogy már az anyagok társulása (associatioja) áll be, melyek légkörüket képezik. Mint az újabb megfigyelések mutatják: ilyen esetben a szinképben mindig keskenyebb vagy szélesebb absorbtio sávok mutatkoznak. Ide tartoznak a vörös csillagok.

Ha a Secchi-féle harmadik és negyedik typust összehasonlítjuk, az azonnal kiderül, miszerint azok egy osztályba tartoznak, t. i. a harmadikba, mert a különbség köztük csak is az, hogy az elsőnél a sávok a violaszín felé élesek és a vörös felé elmosódottak, míg utóbbinál ez meg van fordítva.



Vogel a következő csoportokat ajánlja, a mely a mostani ismeretünk igényének hosszabb időre megfelelne:

## I. T Y P U S.

Olyan szinképek, hol az érczvonalak végtelen finoman, tűnnek fel, vagy épen nem, s a szinkép törékeny vége a nagy fényteljesség által tűnik fel. Ezen osztály 3 alosztályra oszlik még fel:

a) Azon szinképek, hol a végtelen finom érczvonalakon kívül a három hydrogen vonal rendkívül élesen s vastagon tűnik elő.

b) Szinképek, hol a finom érczvonalak csak igen finoman tűnnek elő vagy épen nem, de a hydrogen vonalak hiányoznak.

c) Azon csillagok szinképe, melyben a hydrogen vonalak, s a  $D_3$  fényesen tűnnek fel. Mostanig csak  $\gamma$  Cassiopejae és  $\beta$  Lyrae ismeretes ezek közül.

## II. T Y P U S.

Azon szinképek, hol az érczvonalak igen tisztán tűnnek elő. A spectrum törékenyebb vége az előbbeni osztályhoz képest fénytelen és halvány, továbbá benne a vonalak annyira össze vannak zsúfolva, hogy majdnem oszlopokat képeznek.

a) A szinkép, különösen zöld és sárga részében számtalan igen erős érczvonala mutatkozik, mely annak ismertető jele. A hydrogen vonalak többnyire erősek ugyan, de soha sem oly feltűnő vastagok, mint az első typus a) alosztályában; némely csillagoknál azonban azok igen gyengék, de ott azután a spectrum törékenyebb végén rendesen számtalan igen közel álló vonal látható, melyek oly sűrűn állanak egymás mellett, hogy majdnem sávokká folynak össze.

b) Azon csillagok szinképe, hol a sötét vonalakon és sávokon kívül több fényes vonal is látszik. Ilyen T Coronae s a Rayet és Wolf által Párisban megfigyelt csillagok a hattyúban, úgy a változandó fényű R Geminorum. — Ezen utóbbi azonban annyira fénytelen, hogy ámbár sávokat láttak már benne, de vonalakat csak is gyanítani lehet.



## III. T Y P U S.

Azon szinképek, melyekben a vonalakon kívül még erős sötét sávokat lehet látni. annak minden törékenységű részében, s az ibolyaszín vége a spectrumnak feltűnően gyenge.

a) A sötét vonalakon kívül a szinképben sávok látszanak, melyek a spectrum törékenyebb vége felé sokkal sötétebbek, s éles körvonalakkal bírnak, a vörös felé elmosódottak. Ilyenek  $\alpha$  Herculis,  $\alpha$  Orionis,  $\beta$  Pegasi stb.

b) A szinkép egészben hasonlít az előbbi osztályhoz, azon különbséggel, hogy itt a sávok intenzitása fordítva van, mint előbbinél, t. i. a sávok a vörös felé élesek és az ibolya felé elmosódottak. Ilyen még eddig igen kevés ismeretes, s többnyire csekély fényű vörös csillagok. Ezen alosztályt nevezte Secchi negyedik typusnak.

Ezen felosztás valóban igen észszerű, s ha csak az északi félgömb lenne is ilyen módon pontosan átkutatva, az már magában véve igen sok érdekes eredményre juttatna bennünket. Ezen munkához azonban nem egy megfigyelő kell, sem kettő, hanem egy sereg, különösen ha még tekintetbe vesszük, a mi rossz légköri viszonyainkat, melyek, mint tudjuk, Berlinben sem jobbak a mienknél; *sok csillagász pedig részben lenézi, részben irtózik az astrophysicai munkálatoktól*, így tehát meg kell elégednünk azon reménnyel, hogy majd idővel be lesz ezen átkutatás is fejezve, de hogy mikor? azt hagyjuk egyelőre felelet nélkül!

A mi tervünk volt egyelőre a negyed nagyságú csillagokig menni, de mint olvasóm látni fogja, én már is túl mentem a negyedrendűeken, s a mennyire a légköri körülmények megengedik, mert látcsövem fénytéljességében bizok, szándékom a 9-ed nagyságig menni, a mint ezen kis catalogusnak második részét befejezem, melyet reményelek még ez év folytán az Akadémia elé terjeszthetni.

A mi a csillagok szinképének osztályozását illeti, én minden pontban szorosan ragaszkodtam Vogel typusaihoz, s mint legcélszerűbbet azt fogadtam el.

A csillagszinképek mind két különböző napon több ízben lettek feljegyezve, sőt a gyengébbek, egy és ugyanazon



napon, többször beállítva. Több gyenge csillagnál előfordult azon eset, hogy különböző beállításoknál, különböző spectrumot láttam. Ezeket természetesen nem vehettem fel ezen kis jegyzék sorai közé, mert még többször át fogom őket vizsgálni. Ha catalogusomat a 6-od nagyságig befejezem, s kezdem azt, mely a csillagok spectrumát fogja tartalmazni 6-od nagyságtól 9-ig, ezeket újra revideálni fogom, hol a változó fényűek érdekes eredményre juttathatnak, milyent már jelenleg is  $\beta$  Lyraenál látunk, s ezeket különösen szemügyre akarom venni.

Mivel a csillagokat Argelander új Uranometriája után állítottam be, azokat ugyanazon sorrendben vettem fel jegyzékembe, t. i. a még jelenleg nem egészen kiküszöbölhető csillagképek sorrendjében (mint azokat Argelander adja). Az egyes csillagokat azonban a csillagképekben egyenes felszállás sorrendjében. A nagyságok szintén Argelander nyomán vannak mellékelve.

Hogy netalán tévedés az egyes csillagok azonosságánál lehetetlenné legyen téve, zárjelben, minden csillag után amazoknak egyenes felszállását, elhajlását és nagyságát mellékeltem, s miután nem feladatom egy új csillag catalogust átdolgozni, nem reducáltam a csillagok helyzetét ez évre, azzal szükségtelen munkát elkerülendő, hanem úgy vettem be a jegyzékbe, mint azokat Argelander adja; t. i. az 1840. évre átszámítva.

Budapest, 1877. január 24-én.

*Konkoly Miklós.*



## 160 álló csillag szinképe.

$\alpha$  Ursae minoris. [AR:  $15^{\circ} 33' D + 88^{\circ} 27' mg: 2.$ ] A szinkép, a vöröstől egész az ibolyaszínig igen élénk. A könny vonalai igen jól kivehetők, de nem valami rendkívül szélesek, mint az az I. typus a) osztályánál gyakran lenni szokott. Pater Secchi szerint ezen vonalak el vannak tolódva; merre? azt ő sem mondja. Erről más alkalommal lesz szó.

$\beta$  Ursae minoris. [AR:  $222^{\circ} 48' D + 74^{\circ} 49' mg: 2.$ ] Ezen csillag szinképe azon osztályhoz tartozik, melyhez a napunké; t. i. a sárga csillagok osztályához.

Az elég fényes folytonos szinképen látszanak a következő Fraunhofer-féle vonalak, ugymint: a három hydrogen, natrium, továbbá a *b* csoport *E* és *B*. Ezeken kívül még számtalan finom vonal látszik a zöldben, a sárgazöldben és a kékzöldben, melyek valószínűleg a vas vonalai. Tehát  $\beta$  ursae minoris okvetlen tartalmaz: könnyet, natriumot, magnesiumot, s valószínűleg vasat, s több érczet, mely a mi napunkban is létezik. A szinkép törékenyebb része kevésbé fényes, mint az első osztálynál.

$\gamma$  Ursae minoris. [AR:  $230^{\circ} 15', D + 72^{\circ} 24' mg: 3.$ ] Szinképe elég fényes. A folytonos szinképben igen kevés ércz-vonal látszik, melyek végtelen finomak, s alig kivehetők. Ezek leginkább a zöldben tűnnek elő. A hydrogen vonalak végkép hiányoznak. A szinkép aránylag a fényességhez rövid, s az ibolyaszín vége halvány.

$\zeta$  Ursae minoris. [AR:  $237^{\circ} 29', D + 78^{\circ} 17' mg: 6.$ ] Tekintetbe véve, hogy a csillag 6-od nagyságú, szinképe elég jól kivehető. A folytonos szinképen kívül azonban semmiféle megszakítást sem lehet látni. A szinkép tehát az I. typus b) osztályához tartozik, melynek igen szép jellemzője.



$\eta$  Ursae minoris. [AR:  $245^{\circ} 34'$  D  $+ 76^{\circ} 7'$  mg: 6.] A gyenge szinkép, a vöröstől az ibolyáig igen jól kivehető, de benne egyetlen egy Fraunhoffer vonalat sem lehet látni. Szintén úgy mint előbbeni az I. typus b) osztályához tartozik.

$\epsilon$  Ursae minoris. [AR:  $265^{\circ} 39'$  D  $+ 86^{\circ} 35'$  mg: 4.5.] A szinkép igen halvány, semmiféle vonal sem látszik benne. Annyi kivehető, hogy az I. typus b) osztályához tartozik.

$\delta$  Ursae minoris. [AR:  $275^{\circ} 59'$  D  $+ 86^{\circ} 35'$  mg: 4.5.] A folytonos szinképen a hydrogen vonalak látszanak néhány gyenge Fraunhoffer-féle vonallal. Ezek közül legjobban kivehető a *D*, *E* és *b* csoport. Mint látható, ezen csillag szinképe is, a mi napunk típusához tartozik, vagyis a II. Vogel-féle typus a) osztályához.

$\beta$  Cassiopeje. [AR:  $0^{\circ} 9'$  D  $+ 58^{\circ} 16'$  mg: 2.3.] A fehér csillagok sorába tartozik. A 3 hydrogen vonal igen élesen átszik, s meglehetősen széles, különösen az *F*. A szinkép törékeny vége igen élénk, s hosszan látni az ibolyaszint. A szinkép az I. typus a) osztályához tartozik.

\*  $\alpha$  Cassiopeje. [AR:  $7^{\circ} 52'$  D  $+ 55^{\circ} 39'$  változó.] A szinkép elég fényes, s a sárga csillagok sorába tartozik. Igen sok finom vonal látható benne, melyek közül a legtelnyomóbb a natrium vonala és a *b* csoport.

$\delta$  Cassiopeje. [AR:  $18^{\circ} 51'$  D  $+ 59^{\circ} 24'$  mg: 3.] A fel-tünő élénk folytonos szinképben, melynek élénksége messze belehat a spectrum törékeny végébe, igen szembeötlő a két köneny vonal: *F* és *G*, melyek azonnal az első typus a) osztályára utalnak. A harmadik köneny vonal: a *C* igen gyengén mutatkozik.

$\epsilon$  Cassiopeje. [AR:  $25^{\circ} 44'$  D  $+ 62^{\circ} 53'$  mg: 3.4.] A szinkép elég bágyadt, s úgy látszik, hogy a vörös hiányzik belőle, mi által igen különös szint ölt az egész a megfigyelő szeme előtt. A két köneny vonal az *F* és *G* itt vannak sőt még a *b* csoport is jól kivehető.

$\alpha$  Draconis. [AR:  $210^{\circ} 1'$  D  $+ 65^{\circ} 9'$  mg: 3.4.] A szinkép kivételképen hosszú, s egész a legtörékenyebb részéig élénk. A három hydrogen vonalon kívül más nem látszik benne; tehát az első typus a) osztályához tartozik.

$\eta$  Draconis. [AR:  $245^{\circ} 27'$  D  $+ 61^{\circ} 53'$  mg: 3.2.] Nem



igen élénk szinképe a második typus a) osztályának, mely a mi napunk szinképével hasonló. — A Fraunhofer vonalak nem nagyon élesek, de a sok finom szálon kívül jól kivehető a három hydrogen, továbbá *B*, *D*, *E* és a *b* csoport.

$\beta$  Draconis. [AR:  $261^{\circ} 42'$ , D +  $52^{\circ} 25'$  mg: 3.2.] Szépen jelzi a sárga csillagok spectrumának typusát, de sokkal fényesebb mint az előbbi. A 3 hydrogen, natrium, *E* és *b* csoport, s számos más finom érczvonala igen szépen mutatkozik a mindig elég élénk szinképen.

$\gamma$  Draconis. [AR:  $268^{\circ} 13'$ , D +  $51^{\circ} 30'$  mg: 2.3.] Ezen csillag szinképe gyengébb kiadásban tökéletesen hasonlít az  $\alpha$  Bootis spectrumához; tehát szintén a sárga csillagok szinképének typusához tartozik.

$\alpha$  Cefei. [AR:  $318^{\circ} 41'$ , D +  $61^{\circ} 55'$  mg: 3.2.] A fényes szinképben igen szépen látható a három hydrogen vonala, mely feltűnően széles, különösen az *F*. Ez tehát a fehér csillagok typusához tartozik, mint  $\alpha$  Lyrae.

$\beta$  Cefei. [AR:  $321^{\circ} 38'$ , D +  $69^{\circ} 51'$  mg: 3.] Végtelen sok finom vonal szeli keresztül a megglehetős fényes szinképet, melyek közül egyszerre felismerhetők: a natrium, hydrogen, vas és magnesium vonalai. A spectrum tehát a II. typus a) osztályához tartozik.

\*  $\delta$  Cefei. [AR:  $335^{\circ} 48'$ , D +  $57^{\circ} 35'$  változó.] A vonalak a gyenge szinképen annyira össze vannak halmozva, hogy már oszlopokká csoportosulnak, miért is a szinkép nem igen élénk. Hogy ez melyik typushoz tartozik, azt nehéz lenne biztosan megállapítani; leginkább lehetne azt átmeneti spectrumnak nevezni, a II. osztály a)-ból a III. osztály a) osztályba. Nevezetes ezen különös spectrum éppen azért, mivel a csillag változandó fénynyel bír.

$\gamma$  Cefei. [AR:  $353^{\circ} 12'$ , D +  $76^{\circ} 44'$  mg: 3.4.] Ennek szinképe éppen olyan, mint  $\beta$  Cefeié, de sokkal halványabb. A finom szála ép úgy látszanak itt is, mint ott, minél fogva ezen csillag szinképe is a napspectrum typusához sorolandó.

$\rho$  Persei. [AR:  $43^{\circ} 44'$ , D +  $38^{\circ} 13'$  mg: 4.] Feltűnő szép oszlopspectrum, mely a harmadik typus a) osztályához tartozik. Az absorbtió sávok a szinkép törékenyebb vége felé éles határvonalakkal bírnak, míg a vörös felé sötétségek fogy,



s eléggé elmosódottak. A szinkép, melyre ezen sávok vetítve lenni látszanak igen élénk, különösen a zöld és vörös része.

\*  $\beta$  Persei (Algol). [AR:  $44^{\circ} 26'$ , D  $+ 40^{\circ} 20'$  változandó.] Ezen nevezetes csillag spectruma éppen ellenkező  $\delta$  Cefeivel, mely szintén változó. Míg annak az oszlopspectrum-hoz közeledő szinképe van, addig ezé igen élénk folytonos spectrum, mely egész az ibolyaszínig jól látható, s a 3 hydrogen vonalon kívül, melyek mind igen szélesek, különösen az  $F$ , más semmi sem vehető észre.

$\alpha$  Persei. [AR:  $48^{\circ} 14'$ , D  $+ 49^{\circ} 17'$  mg: 2.] Szinképe igen hasonlít a sárga csillagok spectrumához. Igen sok finom szál látszik benne, s ezeken kívül a három köneny vonal, és a magnesium csoport. Nevezetes azonban az, hogy a natrium végleg hiányzik belőle.

$\delta$  Persei. [AR:  $52^{\circ} 53'$ , D  $+ 47^{\circ} 16'$  mg: 3.] A szinkép elég fényes, és egész a legtörékenyebb végéig jól kivehető. A három hydrogen vonalon kívül, melyek eléggé jellemzik az I. typus a) osztályát, semmi egyéb nem észlelhető benne.

$\varepsilon$  Persei. [AR:  $56^{\circ} 47'$ , D  $+ 39^{\circ} 33'$  mg: 3.4.] Ennek szinképe ép olyan fényes, mint előbbié, leszámítva, hogy a törékenyebb vége sokkal rövidebb, A szinképet igen sok végtelen finom érczvonallal szeli át, azonban a natrium és a hydrogen 3 vonala hiányzik közülök. A spectrum az I. typus b) osztályához tartozik.

$\xi$  Persei. [AR:  $57^{\circ} 9'$ , D  $+ 35^{\circ} 20'$  mg: 4.] Ezen szinképben a legmegfeszítettebb figyelem mellett sem lehet egyetlenegy Fraunhofer vonalat találni. — A folytonos spectrum meglehetősen fényes, a törékeny vége aránylag rövid. — Mindez jellemzi az első typus b) osztályát.

$\beta$  Ursae majoris. [AR:  $163^{\circ} 2'$ , D  $+ 57^{\circ} 14'$  mg: 2.3.] A Vogel-féle második typus a) osztályához tartozik; a hydrogen vonalak rendkívül élesek s szélesek, nemkülönben a natrium vonal is igen jól kivehető. Ezeken kívül még a  $b$  csoport és néhány finom Fraunhofer-féle vonal látszik a sárgászöldben. A szinkép különben igen nyugtalan, a csillag mély állása miatt.

\*  $\alpha$  Ursae majoris. [AR:  $163^{\circ} 27'$ , D  $+ 62^{\circ} 37'$  mg: 2.] Klein és Weber szerint a színét változtatja; s mint utóbbi



állítja, a sötétvöröstől lejön a világos sárgára. Spectroscoppal három különböző napon lett általam megfigyelve, úgymint: szeptember 22-én, november 6-án és november 11-én. A szinkép a második typus a) osztályához tartozik, tehát ugyanazonos a napunk szinképével. A hydrogen vonalak igen gyengék, de azért jelenlétüket bizton lehet állítani, sokkal jobban látszik a natrium vonala, úgy a magnesiumot jellemző csoport, s számos finom vonal látható még a sárgában és zöldben, úgy kéközöldben is. — A szinképben túlnyomó a vörös és sárga szín; az ibolya rövid és halvány.

$\gamma$  Ursae majoris. [AR:  $176^{\circ} 21'$ , D  $+ 57^{\circ} 55'$ , mg: 2.3.] Szinképe hasonlít az előbbihez, azon különbséggel, hogy itt a hydrogen vonalak igen szélesek, az előbbihez képest, s az egész szinkép sokkal halványabb, különösen a törékenyebb vége. A három köneny vonalon kívül még igen szépen van a magnesium és natrium jellegezeve, úgy szintén számtalan finom szál szeli át az egész szinképet, mely a sárga csillagok sorába tartozik.

$\delta$  Ursae majoris. [AR:  $181^{\circ} 52'$ , D  $+ 57^{\circ} 55'$ , mg: 3.4.] A három köneny vonalon kívül egyéb nem látszik a szinképben, mely nem nagyon élénk, a mi legjobban feltűnik ezen typusnál az ibolyánál, melynél ez különben igen hosszú és élénk szokott lenni.

$\epsilon$  Ursae majoris. [AR:  $191^{\circ} 19'$ , D  $+ 56^{\circ} 50'$ , mg: 2.] Az egész szinkép, mely az I. typus a) osztályához tartozik, igen élénk. Különösen vakító élénkséggel bír a vörös és sárga; ámbár a szinkép törékeny vége is elég élénkséggel bír. — A három könenyvonalon kívül más nem létezik a spectrumban, ezek azonban rendkívül erősek, különösen az  $F$  igen el van szélesedve.

$\zeta$  Ursae majoris. [AR:  $199^{\circ} 22'$ , D  $+ 55^{\circ} 46'$ , mg: 2.] (Mizar.) A szinkép nem nagyon élénk, ámbár a három könenyvonal igen határozottan utal az első typus a) osztályára, de az ibolya elmosódott és halaványabb, mint az lenni szokott ezen typusnál.

Az Alcor szinképe azonos az előbbivel, ámbár sokkal gyengébb, de a hydrogen vonalak tetemesen erősebbek s szélesebbek, mint Mizarnál.



$\eta$  Ursae majoris. [AR:  $205^{\circ} 18'$ , D  $+ 50^{\circ} 7'$  mg: 2.] A három könenyvonalon kívül jól kivehető még a natrium, magnesium csoport és a Brewster-féle csoport. Ezeken kívül igen sok finom szálvonal szeli át a szinképet, mely a sárga csillagok szinképének sorába tartozik. A spectrum törékenyebb része is elég jól kivehető, a vörös igen élénk.

$\eta$  Bootis. [AR:  $206^{\circ} 46'$ , D  $+ 19^{\circ} 12'$  mg: 3.] A spectrum igen homályos, a három könenyvonalon kívül mit sem tartalmaz; homályossága daczára elég hosszú s kivehető, hogy az első typus a) osztályához tartozik.

$\alpha$  Bootis. [AR:  $212^{\circ} 5'$ , D  $+ 20^{\circ} 1'$  mg: 1.] Szinképe tökéletes hasonmása napunk spectrumának. Minden Fraunhoffer vonal a legnagyobb tisztaságban tűnik elő, ezek közül kiválvák *A, B, C, D, E, b* csoport *F, G* sőt néha a mély ibolyában is tűnnek fel vonalak. Nevezett vonalakon kívül még *C* és *D* között látszik sok finom vonal, úgy a sárgászöldben, zöldben és kékes zöldben, hol néha úgy annyira össze vannak csoportosulva, hogy kis oszlopokat látszanak képezni.

$\epsilon$  Bootis. [AR:  $219^{\circ} 30'$ , D  $+ 27^{\circ} 45'$  mg: 2.3] A második typus a) osztályához tartozik. Szinképe olyan, mint a legtöbb sárga csillagé; igen hasonlít  $\alpha$  Bootis spectrumához. de a köneny vonalak igen elmosódottak benne.

$\beta$  Bootis. [AR:  $223^{\circ} 59'$ , D  $+ 41^{\circ} 1'$  mg: 3.] Igen gyenge szinképe van; néhány végtelen finom szálon kívül, mely leginkább a sárgában és zöldben mutatkozik, egyéb mi sem látszik benne. Valószínűleg a II. typus a) osztályához tartozik.

$\delta$  Bootis. [AR:  $227^{\circ} 16'$ , D  $+ 33^{\circ} 55'$  mg: 3.] A közepeszerű fényességű szinképben egyetlenegy vonal sem látható, A szinkép törékeny vége elég élénk, de rövid. I. typus a).

$\nu_1$  Bootis (déli). [AR:  $231^{\circ} 18'$ , D  $+ 41^{\circ} 23'$  mg: 4 (kettős).] A három hydrogen vonalon kívül más semmi sem szakítja meg a szinképet. Ezek igen jól kivehetőek a mindig elég élénk szinképben. — A spectrum az I. typus a) osztályához tartozik.

$\nu_2$  Bootis (északi). [AR:  $231^{\circ} 31'$ , D  $+ 41^{\circ} 27'$  mg: 4.] Igen szép jellemzője a III. typus a) osztályának. A vörössárga és zöld igen szép fényes s az egész szinkép több oszlop-



szerű vonalhalmazokkal van átszelve. Az ibolya felé ezen sávok élesek, a vörös felé elmosódott körvonalakkal birnak.

$\beta$  Coronae borealis. [AR:  $230^{\circ} 19'$ , D  $+ 29^{\circ} 40'$  mg: 4.3.] Szinképe az első typus a) osztályához tartozik. A szinkép törékeny vége halvány és rövidebb, mint ezen osztálynál különben lenni szokott; a hydrogen vonalak pedig annyira elmosódottak, hogy mintegy ködburokkal látszanak környezve lenni, s *C* alig látható, csakis néha-néha pillanthatni meg.

$\theta$  Coronae borealis. [AR:  $231^{\circ} 37'$ , D  $+ 31^{\circ} 59'$  mg: 4.] Végtelen gyenge finom szálak tűnnek fel a sárgában és zöldben, ha a legmegfeszítettebb figyelemmel vizsgáljuk át ezen szinképet, mely az első typus b) osztályához tartozik. — A szinkép nem igen fényteltjes, a hydrogen vonalak hiányoznak belőle.

$\alpha$  Coronae borealis. [AR:  $231^{\circ} 59'$ , D  $+ 27^{\circ} 15'$  mg: 2.] Az egész szinkép igen élénk, s egész a legtörékenyebb végéig jól kivehető. A három könenyvonal közül kiválóan éles az *F*. Úgy *G* is elég jól kivehető, míg a *C* alig látható. A szinkép a fehér csillagoké sorába tartozik.

$\zeta$  Herculis. [AR:  $248^{\circ} 49'$ , D  $+ 31^{\circ} 54'$  mg: 3.2.] Szinképe egyszerre mutatja a sárga csillagok szinképének jellegét. Az egész spectrum elég élénk, leszámítva annak törékenyebb végét, mely elég halvány, mint az ezen typusnál rendszeren lenni szokott. A kevesebb törékeny részben igen sok finom vonal látszik, s különösen jól körvonalazott a *b* csoport, *E* vonal s a natrium; feltűnő a szinképben még egy szép vonalcsoport, mely az *E* vonaltól a törékenyebb vége felé fekszik a szinképben.

$\eta$  Herculis. [AR:  $249^{\circ} 21'$ , D  $+ 39^{\circ} 14'$  mg: 3.] Itt a hydrogen vonalak végtelen gyengék s elmosódottak, alig lehet őket kivenni. A szinkép kevesebb törékeny része, a vörös, sárga, zöld elég élénk, kék már kevésbé, míg az indigó és ibolya majd csak nem egészen hiányozni látszik belőle.

*E* Herculis. [AR:  $253^{\circ} 23'$ , D  $+ 31^{\circ} 10'$  mg: 3.4.] A hydrogen vonalak szintén igen elmosódottak, s gyengék; a *C* alig látszik. Az egész szinkép, mely szintén az I. typus a) osztályához tartozik, még is elevenebb az előbbinél.



$\delta$  Herculis. [AR:  $257^{\circ} 7'$ , D  $+ 25^{\circ} 2'$  mg: 3.] Igen szép szinkép, mely a második typus a) osztályához tartozik. A könnyvonalak, különösen szép, éles határvonalakkal birnak, úgy a zöldben és sárgában is igen sok finom vonal látható. — Az ibolyaszín elég halavány, a szinkép többi részéhez aránylag.

$\pi$  Herculis. [AR:  $257^{\circ} 22'$ , D  $+ 37^{\circ} 0'$  mg: 3.4.] A hydrogen vonalakon kívül, melyek nem túlerősek, igen szépen kivethető: a natrium, magnesium és számos finom vonal, melyek leginkább a zöldben, kékszöldben s sárgában mutatkoznak. A spectrum sokban hasonlít  $\zeta$  Herculis spectrumához, itt azonban az indigo már igen gyenge, az ibolya végleg hiányzik. A szinkép a sárga csillagok typusához tartozik.

$\rho$  Herculis. [AR:  $259^{\circ} 32'$ , D  $+ 37^{\circ} 18'$  mg: 4.] Szinképe a fehér csillagok typusának a) osztályához tartozik. A könnyvonalak meglehetősen elmosódottak, úgy a szinkép törékenyebb vége is halvány és elmosódott.

$\mu$  Herculis. [AR:  $265^{\circ} 3'$ , D  $+ 27^{\circ} 49'$  mg: 3.4.] Igénytelen kis szinkép, mely a sárga csillagok spectrumának a) osztályához tartozik. — A könnyvonalak igen gyengék, úgy a többi látható Fraunhoffer vonalak is. Ibolyaszín hiányzik.

$\xi$  Herculis. [AR:  $268^{\circ} 53'$ , D  $+ 29^{\circ} 16'$  mg: 4.3.] A sárga csillagokat characterizáló szinkép elég élénk, kivéve a szinkép legtörékenyebb végét, mely igen gyenge fénynyel bír. A Fraunhoffer vonalak végtelen gyengék, csak is a legnagyobb figyelem mellett vehetők ki.

$\nu$  Herculis. [AR:  $268^{\circ} 6'$ , D  $+ 30^{\circ} 12'$  mg: 4.5.) Daczára a csillag gyenge fényének, szinképe meglepően szép s élénk. A folytonos szinképet nagy számú, végtelen finom vonal szeli át, melyekből legfeltűnőbb az F és G. Ezek ámbár elmosódottak, de mivel azon a helyen vannak, hol a hydrogen vonalainak lenni kell, bizton lehet reájuk következtetni. A vonalak legnagyobb része a zöldben és kékes-zöldben van. A szinkép törékeny része is igen élénk. A szinkép a II. typus a) osztályához tartozik.

$\beta$  Cygni. [AR:  $291^{\circ} 4'$ , D  $+ 27^{\circ} 38'$  mg: 3.] Szinképe a napéval egyenlő. A natrium, magnesium és vas vonalakon kívül, még szembetűnő a három könnyvonal, melyek igen éle-



sen vannak körvonalazva. A szinkép a második typus a) osztályához sorolható.

$\iota$  Cygni. [AR:  $291^{\circ} 25'$ , D +  $51^{\circ} 23'$  mg: 4.] Igénytelen kis szinkép, mely az első typus a) osztályához tartozik. — A hydrogen vonalak meglehetősen gyengék.

$\delta$  Cygni. [AR:  $294^{\circ} 59'$ , D +  $44^{\circ} 45'$  mg: 3.] Szép jellemzője az első typus a) osztályának. A szinkép egész a legtörekényebb részig igen élénk, s jól kivehető. A könny vonalak igen szélesek s jól körvonalozottak, különösen az  $F$ .

$\gamma$  Cygni. [AR:  $304^{\circ} 7'$ , D +  $39^{\circ} 45'$  mg: 3.2.] Szinképe a mi napunk típusához tartozik. Nagy számú finom szál vonalak szövik át az egész szinképet; ezek leginkább mutatkoznak a zöldben és kékben. Jól kivehető a  $D$  vonalon kívül még a három könny vonal a  $b$  csoport s a natrium jellemzője. — A szinkép természetesen a 2-dik typus a) osztályához tartozik.

$\alpha$  Cygni. [AR:  $309^{\circ} 0'$ , D +  $44^{\circ} 43'$  mg: 2.1.] Ismét egy szinkép, mely a mi napunkévai azonos. Itt a natrium, magnesium és könny vonalakon kívül számos finom szál vonal mutatkozik, úgymint: a vörösben néhány és a sárgában, de legtöbb a kékben, illetőleg a kékeszöldben. A szinkép, mely szintén a második typus a) osztályához tartozik, igen élénk, egész az indigoig. Az ibolyaszín halvány és elmosódott benne.

$\epsilon$  Cygni. [AR:  $309^{\circ} 56'$ , D +  $33^{\circ} 22'$  mg: 3.2.] Szinképe a fehér csillagok típusához tartozik, még pedig az a) osztályba. A könny vonalak ugyan nem valami nagyon szembe-tűnőek, azonban jelenlétük félreismerhetetlen. A szinkép régig igen élénk s fénytéljes.

$\xi$  Cygni. [AR:  $317^{\circ} 47'$ , D +  $43^{\circ} 17'$  mg: 4.] Ezen szinkép ismét a mi napunkéhoz hasonlít, tehát a II. typus a) osztályához tartozik. A vonalak nem olyan számosak, mint  $\gamma$  Cygni szinképében, de élesebben vannak körvonalazva itt mint amott.

$\alpha$  Andromedae. [AR:  $0^{\circ} 2'$ , D +  $28^{\circ} 12'$  mg: 2.] Szinképe szintén a nap szinképével egyenlő; a sok finom szálon kívül, melyek némely helyen, különösen  $F$ -től a kevesbbé törekény vége felé a szinképnek, valóságos absorbtív sávokká gyűlnek össze, itt vannak a natrium, magnesium és könny



vonalai. A szinkép igen élénk az indigóig, az ibolyaszín azonban hiányozni látszik belőle.

$\epsilon$  Andromedae. [AR:  $7^{\circ} 32'$ , D  $+ 28^{\circ} 27'$  mg: 4.] A fehér csillagok typusának b) osztályához tartozik. A meg lehetős élénk folytonos szinképben egyetlenegy vonalat sem lehet észrevenni. A szinkép törékeny vége meg lehetős rövid s elmosódott.

$\delta$  Andromedae. [AR:  $7^{\circ} 42'$ , D  $+ 29^{\circ} 59'$  mg: 3.4] Átmeneti spectrum a II. typusból a III. typus a) osztályba. A vonalak oly sűrűen állanak egymás mellett, hogy már mondhatni oszlopokká csoportosulnak, azonban még a III. typus jellegét nem érte el a szinkép, hol határozott oszlopspectrumról lehetne a szó. A szinkép a vörös végén igen élénk, míg a törékeny végén sokkal halványabb.

$\beta$  Andromedae. [AR:  $15^{\circ} 12'$ , D  $+ 34^{\circ} 46'$  mg: 2.3.] Kiválólag szép szinkép, mely a harmadik typus a) osztályát igen szépen jellemzi. A vörösben két intensív fekete absorbtio sáv van, melyek közül az, a melyik a sárgához közelébb áll kettős; ezen kettős sáv közül az, melynek hullámhossza kisebb, egy széles vonalból áll, míg a nagyobb hullámhosszúságú több vonalból van összetéve. Az absorbtív sávok a spectrum törékenyebb vége felé mind élesek, a vörös felé elmosódottak. Az  $F$  vonal igen éles mind két oldalán; az  $F$  és  $b$  csoport meg lehetős elszélesedve s mintegy ködburokban áll előttünk. Az  $F$  és  $D$  vonalak között még számtalan finom szál látszik a spectrumban. A csillag színe vörös.

$\gamma$  Andromedae. [AR:  $28^{\circ} 31'$ , D  $+ 41^{\circ} 34'$  mg: 2.3.] Szinképe a második typus a) osztályához tartozik, vagyis a napspectrummal egyenlő. A rendes Fraunhofer vonalakon kívül számtalan vékony szálak látszanak, különösen a kékben és zöldben. A köneny vonalak elmosódottak. A szinkép különben meg lehetős élénk.

$\alpha$  Piscium. [AR:  $28^{\circ} 27'$ , D  $+ 2^{\circ} 0'$  mg: 3.4.] Szinképe meg lehetős élénk. A fehér csillagok typusának a) osztályához tartozik. A három köneny vonalon kívül egyéb nem mutatkozik a szinképben, mely egész a legtörékenyebb végeig jól kivehető.

$\gamma$  Piscium. [AR:  $347^{\circ} 13'$ , D  $+ 2^{\circ} 25'$  mg: 4.] Valószí-



nüleg néhány igen finom érczvonala van a szinkép zöld és sárga részében, melyek azonban alig kivehetők. A szinkép nem igen élénk, de azért határozottan kivehető, hogy az első typus b) osztályához tartozik.

$\beta$  Piscium. [AR:  $343^{\circ} 56'$ , D  $+ 2^{\circ} 58'$  mg:  $5.4$ .] Meglehetősen élénk szinkép, mely az I. typus b) osztályához tartozik. A zöldben és sárgában néha-néha igen finom szál vonalak látszanak feltűnni, melyeknek meghatározása azonban a legnehezebb megfigyelések közé fog tartozni.

$\gamma$  Piscium. [AR:  $349^{\circ} 41'$ , D  $+ 0^{\circ} 23'$  mg:  $5.4$ .] A gyenge fényű csillaghoz arányítva a szinkép igen élénk. Az egész folytonos szinképben azonban egyetlenegy vonal sem látható. Ezen spectrum szintén az első typus b) osztályához sorolandó.

$\theta$  Piscium. [AR:  $349^{\circ} 58'$ , D  $+ 5^{\circ} 30'$  mg:  $4.5$ .] Végtelen gyenge folytonos szinkép. Néha a sárgában és zöldben látni vél a megfigyelő néhány végtelen finom szál vonalat. — Tehát ezen csillag szinképe is az I. typus b) osztályához tartozik.

$\iota$  Piscium. [AR:  $352^{\circ} 56'$ , D  $+ 4^{\circ} 46'$  mg:  $4.5$ .] Szinképe a sárga csillagok typusának a) osztályába tartozik. A natrium vonal igen éles, úgy a b) csoport is. Ezeken kívül még számtalan gyengébb Fraunhofer vonal látszik az egész spectrum területén. A szinkép különben elég gyenge fényű bir.

$\lambda$  Piscium. [AR:  $353^{\circ} 28'$ , D  $+ 0^{\circ} 54'$  mg:  $5$ .] Középszerű élénkségű szinkép, hol a hydrogen vonalak igen halványak, s sokkal szélesebbek s elmosódottabbak, mint az a valódi  $\alpha$  Lirae typusnál lenni szokott. Mindamellett ezen csillag szinképe csak is az első typus a) osztályába sorolható.

$\omega$  Piscium. [AR:  $357^{\circ} 46'$ , D  $+ 5^{\circ} 59'$  mg:  $4$ .] Szinképében egyetlenegy vonal sem látszik. A folytonos szinkép meg lehetős fényteltjes és az első typus b) osztályához tartozik.

$\alpha$  Trianguli. [AR:  $26^{\circ} 0'$ , D  $+ 28^{\circ} 48'$  mg:  $4.3$ .] A nap-szinképéhez hasonló szinképpel bir, hol az  $F$  vonal rendkívül széles, s igen sok finom vonal látható az egész spectrumban. Igen éles azonban a  $D$  vonal és  $b$  csoport. A fényteltjesség egész az ibolyaszínig terjed. A második typus a) osztályához tartozik.



$\epsilon$  Trianguli. [AR:  $24^{\circ} 24'$ , D +  $32^{\circ} 31'$  mg: 5.6.] A szinkép elég fénytéljes. A három hydrogen vonalon kívül, egyéb nem látszik a szinképben, mely nem egész az ibolyaszínig jól észlelhető, és az első typus a) osztályához tartozik.

$\beta$  Trianguli. [AR:  $30^{\circ} 1'$  D +  $34^{\circ} 14'$  mg: 3.] Szinképe épen olyan, mint az előbbié, csak hogy a hydrogen vonalak még élesebbek. Az  $F$  kiválóan éles és vastag; a  $G$  szintén igen jól kivehető még benne.

$\gamma$  Trianguli. [AR:  $31^{\circ} 57'$ , D +  $33^{\circ} 6'$  mg: 4.5.] Egészen hasonló az előbbihez. A köneny vonalak mind igen szélesek, s jól kivehetőek.

$\gamma$  Arietis. [AR:  $26^{\circ} 11'$ , D +  $18^{\circ} 30'$  mg: 4.3.] Szinképe nem épen valami különös fénytéljes, hanem a három köneny vonal végtelen élesen látszik benne. A spectrum, mely az első typus a) osztályához tartozik egész a legtörékenyebb végéig jól észlelhető, s az ibolyaszínben néha a megfigyelő egy széles fekete vonalat vél látni, mely valószínű, hogy nem egyéb, mint  $H$ .

$\beta$  Arietis. [AR:  $26^{\circ} 27'$ , D +  $20^{\circ} 1'$  mg: 3.] A három köneny vonalon kívül, melyek a fénytéljes folytonos spectrumon igen élesen látszanak, egyéb nem látható. A szinkép, mely szintén az első typus a) osztályához tartozik, egész az ibolyaszínig jól észlelhető.

$\alpha$  Arietis. [AR:  $29^{\circ} 32'$ , D +  $22^{\circ} 42'$  mg: 2.] A sárga csillagok typusának a) osztályához tartozik. Szinképe igen élénk, s napunkéhoz hasonló. Minden Fraunhoffer vonal igen élesen látható, de különösen  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $b$  csoport  $F$ . és  $G$ . —  $A$ ,  $C$  és  $D$  vonalak között egy kis absorbtív sáv látszik lenni, — mely ámbár elég gyenge, még is biztosan jelenlétvőnek mondható.

$\iota$  Orionis. [AR:  $81^{\circ} 54'$ , D —  $6^{\circ} 1'$  mg: 3.] Folytonos szinkép, mely igen fénytéljes, minden vonal nélküli. A szinkép egész a legtörékenyebb végeig igen határozott jellegű, s az első typus b) osztályához tartozik.

$\alpha$  Serpentis. [AR:  $234^{\circ} 6'$ , D +  $6^{\circ} 56'$  mg: 2.3.] A szinkép, különösen a kevesbbé törékeny vége igen élénk, s át van szöve számtalan Fraunhoffer vonallal, melyek közül a legélesebb a b) csoport, s utána a natrium vonal. Az ibolyaszín



fényteljessége veszít a vörös fénye mellett. Különben a II. typus a) osztályához tartozik.

$\mu$  Serpentis. [AR:  $235^{\circ} 19'$ , D —  $2^{\circ} 56'$  mg: 3.4.] Szinképe az első typus a) osztályához tartozik; elég fénytéljes a megfigyelésre. A három hydrogen vonalon kívül, melyek közül az  $F$  legélesebb és legvastagabb, egyéb nem látható.

$\delta$  Ophiuchi. [AR:  $241^{\circ} 29'$ , D —  $3^{\circ} 17'$  mg: 3.] Šzinképe a sárga csillagok typusának a) osztályához tartozik, melyben a hydrogen vonalak közül a  $C$  igen éles, a többi inkább bágyadt és elmosódott. Ellenben igen élesek a  $D$ ,  $F$ ,  $b$  csoport,  $F$  és  $G$  vonalak, melyeken kívül még számtalan finom vonal látszik, különösen a kék és zöldben, kevesebb a sárgában.

$\epsilon$  Ophiuchi. [AR:  $242^{\circ} 28'$ , D —  $4^{\circ} 18'$  mg: 3.4.] Ezen csillag szinképe közeledik a harmadik typus a) osztályához, mivel a vonalak egész sávokká vannak benne összehalmazva illetőleg elszélesedve, így pl. o, a  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $b$  csoport,  $F$  vonalak valóságos sávokhoz hasonlóak. A harmadik typushoz azonban azért nem lehetne sorolni, mert itt a sávok mindkét oldala élesen van körvonalazva. Az ibolyaszín még jól látható s a  $G$  vonal néha, mint igen széles sáv tűnik fel, melyet azonban igen nehéz látni.

$\zeta$  Ophiuchi. [AR:  $247^{\circ} 5'$ , D —  $10^{\circ} 14'$  mg: 4.2.] Szinképe a napspectrummal látszik azonosnak lenni, tehát a II. typus a) osztályához tartozik. Az egész szinkép a vöröstől az ibolyaszínig át van szöve finom vonalakkal, melyek közül kiválók a  $C$  és  $F$ .  $D$  meglehetősen bágyadt.

$\xi$  Ophiuchi. [AR:  $251^{\circ} 37'$ , D +  $10^{\circ} 26'$  mg: 4.5] Minden tekintetben hasonló az előbbi csillag szinképéhez, csak hogy itt  $D$  és  $b$  csoport valamivel élesebb mint fönn.

$\eta$  Ophiuchi. [AR:  $255^{\circ} 18'$ , D —  $15^{\circ} 31'$  mg: 2.3.] A meglehetősen fénytéljes spectrumban igen élesen látható a három hydrogen vonal és a natrium vonala.

$\alpha$  Ophiuchi. [AR:  $261^{\circ} 53'$ , D +  $12^{\circ} 41'$  mg: 2.] Itt a három hydrogen vonalon kívül mást nem lehet a különben élénk folytonos spectrumban észlelni, mely egész a mély ibolyaszínben igen jól látható. — Ezen csillag spectruma tehát egészen tisztán jellemzi  $\alpha$  Lirae typusát.

$\gamma$  Ophiuchi. [AR:  $264^{\circ} 58'$ , D +  $2^{\circ} 46'$  mg: 4.3.] Kö-



zépszerű fényű szinkép a három hydrogen vonallal, mely az első typus a) osztályat jellemzi.

$\beta$  Ophiuchi. [AR:  $263^{\circ} 54'$ ,  $D + 4^{\circ} 38'$  mg: 3.] A sárga csillagokat jellemző szinkép elég fénytéljes, s a napspectrum minden vonala szépen tűnik elő benne a vöröstől az ibolyáig, mely még elég élénk; köztök túlnyomó élességgel bír a  $C$ ,  $D$ ,  $F$  és  $b$  csoport. II. typus a) osztály.

$\alpha$  Ophiuchi. [AR:  $268^{\circ} 9'$ ,  $D + 2^{\circ} 57'$  mg: 4.] Folytonos spectrummal bír, hol a kékben és kékeszöldben néhány igen finom vonal látszik. A szinkép elegendőleg fénytéljes, s az első typus b) osztályához tartozik.

$\gamma$  Aquilae. [AR:  $294^{\circ} 40'$ ,  $D + 10^{\circ} 14'$  mg: 3.] A sárga csillagok szinképével bír, hol a  $B$ ,  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $b$  csoport,  $F$  és  $G$  vonalakon kívül még számtalan finom vonal látszik, különösen a kék és zöldben. A szinkép kevesebb törékeny része elég élénk, azonban az ibolya bágyadt s elmosódott. A szinkép a II. typus a) osztályába tartozik.

$\alpha$  Aquilae. [AR:  $295^{\circ} 45'$ ,  $D + 8^{\circ} 27'$  mg: 1 2.] Szinképe tisztán jellemzi az első typus a) osztályát, mely a legtöbb fehér csillag characteristicája. A folytonos szinképen, mely rendkívül élénk s fénytéljes a legtörékenyebb végéig, a három hydrogen vonal lószór vastagságban tűnik elő benne.

$\beta$  Aquilae. [AR:  $296^{\circ} 52'$ ,  $D + 6^{\circ} 1'$  mg: 4.] Bár szintén az első typus a) osztályának spectrumát jellemzi, még sem olyan élesek a hydrogen vonalak, mint pl.  $\alpha$  Aquilae-nél. Itt inkább elmosódottak s szélesek, de bágyadtak. A szinkép egész a legtörékenyebb végéig elég jól kivehető.

$\theta$  Aquilae. [AR:  $300^{\circ} 46'$ ,  $D + 1^{\circ} 17'$  mg: 3.] A szinkép nem valami fénytéljes, mindamellett bizton kivehető, hogy a második typus a) osztályához tartozik. A Fraunhofer vonalak közül legfeltűnőbb a három köneny vonal; elég jól kivehető a natrium és  $b$  csoport, továbbá egy gyenge absorbtív sáv  $C$  és  $B$  között.

$\epsilon$  Delphinis. [AR:  $306^{\circ} 23'$ ,  $D + 10^{\circ} 46'$  mg: 4.] Igen szép jellemzője a második typus a) osztályának. A köneny vonalakon kívül még a natrium igen élesen látható, s a kék és a zöldeskék tele van finom vonalakkal. A szinkép elegendő fénytéljes.



$\zeta$  Delphini. [AR:  $306^{\circ} 57'$ , D  $+ 14^{\circ} 8'$  mg:  $5.4$ .] Szinképe a második typus a) osztályához tartoznék, ha némely kivételes dolog nem volna benne, mi nem engedi, hogy azt szigoruan oda sorozzuk. A vonalak itt sokkal élesebbek általában, mint ez ennél az osztálynál lenni szokott. — Például a natrium kivételképen éles, sötétfekete és széles. — A zöldben végtelen sok vonal látszik, s még több a kékben, hol majdnem sávokká egyesülnek.

$\beta$  Delphini. [AR:  $307^{\circ} 31'$ , D  $+ 14^{\circ} 3'$  mg:  $3.4$ ] Szinképe szintén a sárga csillagok typusának a) osztályához tartozik, hol azonban a natrium vonal és a három hydrogen rendkívül élesek, kevesbbé éles a  $b$  csoport s  $E$ . A zöldben s kékben sok finom vonal mutatkozik. Szinkép meglehetősen fénytéljes.

$\alpha$  Delphini. [AR:  $308^{\circ} 3'$ , D  $+ 15^{\circ} 21'$  mg:  $4.3$ .] Egészen hasonló  $\zeta$  Delphini szinképéhez, melyet szigoruan véve nem lehet sem a második, sem a harmadik typushoz sorolni. Szinképe valamivel fénytéljesebb mint  $\zeta$  Delphinié.

$\delta$  Delphini. [AR:  $309^{\circ} 0'$ , D  $+ 14^{\circ} 30'$  mg:  $4$ .] A II. typus a) osztályához tartozó szinkép igen élénk; különösen annak a kevesbbé törékeny vége; a  $B$  vonal még egészen jól kivehető, úgy  $F$  és  $G$  is. A natrium és magnesium vonalakon kívül még jól kivehető  $C$  is, úgy számtalan apró vonal a zöld és kékben.

$\gamma$  Delphini. [AR:  $309^{\circ} 49'$ , D  $+ 15^{\circ} 33'$  mg:  $3.4$ .] Szinképe a sárga csillagok typusának a) osztályához tartozik s mindenben épen olyan mint  $\delta$  Delphini szinképe.

$\delta$  Equuli. [AR:  $316^{\circ} 40'$ , D  $+ 9^{\circ} 22'$  mg:  $5.4$ ] A sárga csillagok osztályába tartozik, vagyis a II. typus a) osztályához. A nem igen fénytéljes szinképben a natrium vonal igen szépen látható, úgy a többi Fraunhofer vonalak is. A hydrogen vonalak különösen élesek és szembetűnők.

$\alpha$  Equuli. [AR:  $316^{\circ} 57'$ , D  $+ 4^{\circ} 35'$  mg:  $4$ .] Meglehetősen fénytéljes szinkép, mely az első typus a) osztályához tartozik. A folytonos spectrumon, mely egész a legtörékenyebb végéig igen jól kivehető, a három hydrogen vonal igen szépen kiválik, különösen az  $F$ .

$\beta$  Equuli. [AR:  $318^{\circ} 44'$ , D  $+ 6^{\circ} 8'$  mg:  $5.4$ .] Számos finom vonal szeli át a meglehetősen fénytelen spectrumot. Ki-



váló intenzitással bír a natrium vonala. Jól kivehető *B*, *E* és *b* csoport. A három hydrogen vonal igen elmosódottnak mutatkozik. — A szinkép a sárga csillagok típusának a) osztályába tartozik.

$\gamma$  Pegasi. [AR:  $1^{\circ} 15'$ , D  $+ 14^{\circ} 18'$  mg: 3.2.] A szinkép, mely a második typus a) osztályába tartozik egész az ibolyaszín végeig elég fényteltjes. Kiváló szépen mutatkoznak benne a három hydrogen vonalon kívül az *E*, *b* csoport s különösen a natrium vonala. Ezeken kívül számtalan finom szál szeli át a szinképet.

$\delta$  Pegasi szinképe az első typus a) osztályához tartozik, igen fényteltjes s egész a legtörékenyebb végeig igen jól kivehető. A szinképben igen elmosódva a három hydrogen vonal látszik, s általában, nem olyan szélesek azok, mint az ennél a typusnál lenni szokott.

$\theta$  Pegasi. [AR:  $330^{\circ} 32'$ , D  $+ 5^{\circ} 25'$  mg: 3.4.] Szép fényteltjes szinkép, mely a sárga csillagok típusának a) osztályához tartozik. Különösen élénk a szinkép vörös és ibolyaszín vége, jól kivehető benne a napspectrumban látható Fraunhofer vonalak, melyek közül legkiválóbb a három hydrogen, natrium, magnesium, *B* és *E* vonalak. Ezenkívül számos finom vonal a zöldben és a kékben látható.

$\zeta$  Pegasi. [AR:  $338^{\circ} 22'$ , D  $+ 10^{\circ} 0'$  mg: 3.4.] A szinkép igen gyenge fényű s a három hydrogen vonal közül jól csak is az *F* és *G* látszik, de ezek is gyengén és igen elmosódva. *C* csak néha mutatkozik szintén rendkívül elmosódva. A szinkép az első typus a) osztályához tartozik.

$\eta$  Pegasi. [AR:  $338^{\circ} 53'$ , D  $+ 29^{\circ} 23'$  mg: 3.] A különben is sárga csillag szinképe a napunk típusának a) osztályához tartozik. A Fraunhofer vonalak igen szépen látszanak, de végtelen finomak. A színek közül, különösen élénk a zöld, kevesbé a vörös, meglehetősen bágyadt az indigó és ibolya.

$\xi$  Pegasi. [AR:  $339^{\circ} 40'$ , D  $+ 11^{\circ} 21'$  mg: 5.4.] Végtelen gyenge szinképe, az első typus b) osztályához tartozik. A hydrogen vonalak végleg hiányoznak a spectrumból, hanem úgy látszik, mint ha a zöldben néhány igen finom vonal tűnne néha-néha elő. A szinkép ibolyaszín vége rövid és bágyadt.

$\lambda$  Pegasi. [AR:  $339^{\circ} 42'$ , D  $+ 22^{\circ} 44'$  mg: 4.] Szinké-



pében néhány finom szál mutatkozik, mely azonban kétséges a spectrum gyenge volta miatt. A *b* csoport azonban határozottan jelen van, s igen szépen kivehető. — Megvallom ezen csillag spectrumát egyik osztályhoz sem merem sorolni. Ha a *b* csoport nem lenne, úgy az I. typus *b*)-hez tartozna, de így, mivel több vonal, mely a napspectrumban is előfordul, nincs benne, tehát önállóan marad.

$\beta$  Pegasi. [AR:  $344^{\circ} 0'$ , D  $+ 27^{\circ} 3'$  mg: 12.3.] Végtelen érdekes oszlopspectrum, mely a harmadik typus a) osztályához tartozik. Feltűnő a vörösben, mely rendkívül fényes 2 intensív fekete sáv, melyek a spectrum törékeny vége felé igen határozott körvonalakkal bírnak, míg annak vörös vége felé elmosódottak, ezen jellege különben a többi sávnak is meg van. Az *E* vonal igen el van szélesedve s mindkét oldalán elmosódott. Feltűnő szép a *b* csoport is, mely szintén igen széles. A zöld szín oly vakító fénynyel bír, hogy annak pompáját leírni nem lehet. Megkísértők egy nálam időző festő ismerőssémmel ezen színeket viasszadni, hogy ezen érdekes spectrumot ezen kis munkához élethűen mellékelhettem volna, azonban azt helyesen visszaadni még eddig nem sikerült, s csak is a zöldnél akadtunk meg mindig. — A csillag színe különben vörös.

$\alpha$  Pegasi. [AR:  $344^{\circ} 12'$ , D  $+ 14^{\circ} 21'$  mg: 2.] Színképe a második typus a) osztályához tartozik. A szinkép kevesbbé törékeny vége elég élénk, de az ibolyaszín már alig látszik. A kék még szépen kivehető, az indigó bágyadt. A hydrogen vonalak élesek, s rajtok kívül még szembetűnik a jól kivehető *B*, *D*, *E*, *b* csoport, s számos finom vonal a zöldben s kékben.

$\epsilon$  Pegasi. [AR:  $324^{\circ} 5'$ , D  $+ 9^{\circ} 9'$  mg: 2.3.] Igen szép szinkép, mely a sárga csillagok typusának a) osztályához tartozik. Nagyon élénk benne a vörös és sárga, a törékeny vége kevesbbé. A Fraunhofer vonalak igen élesen látszanak benne, s a számos finom vonalon kívül, melyek az egész spectrumot átszövik, különösen a három hydrogen vonal és a *B*, *D*, *E* és *b* csoport feltűnő. Egy feltűnő szép vonalcsoport látszik *C* és *D* között, mely igen sok finom vonalból látszik összehalmozva lenni.



$\tau$  Pegasi. [AR:  $348^{\circ} 11'$ , D  $+ 22^{\circ} 52'$  mg: 5.4.] Dacára a csillag gyenge fényének a szinkép, mely az első typus a) osztályához tartozik, igen fényteltjes. A könny vonalak igen intensív feketék és igen szélesek, továbbá éles körvonallakkal birnak.

$\delta$  Ceti. [AR:  $37^{\circ} 49'$ , D  $- 0^{\circ} 22'$  mg: 4.] Szinképe a második typus a) osztályához tartozik. A három könny vonal közül *C* és *G* igen éles, *F* meglehetősen elmosódott. — A natrium és magnesium vonalak is igen jól kivehetők, s rajtok kívül még több finom vonal is látható a szinképben.

$\gamma$  Ceti. [AR:  $38^{\circ} 45'$ , D  $+ 2^{\circ} 34'$  mg: 3.2.] Igen fénytelen szinkép; különösen az ibolyaszín vége igen bágyadt s elmosódott, úgy a vörös is. A három hydrogen vonalon kívül egyéb vonal nem látszik a spectrumban, melyek közül *C* a láthatóság határán áll. A szinkép az első typus a) osztályához tartozik.

$\alpha$  Ceti. [AR:  $43^{\circ} 29'$ , D  $+ 3^{\circ} 28'$  2.3.] Meglepőn szép oszlopspectrum, mely a harmadik typus a) osztályához tartozik. A vörös és a zöld színek kimondhatatlan élénkséggel birnak, különösen az utóbbi. — A vörösben két széles absorbtív sáv van, a zöldben szintén egy tetemes szélességű. Az ibolyában néha-néha lehet két nagy absorbtív sávot észlelni, de ez a láthatóság határán áll. A kékben is van egy szép széles sáv. Ezeken kívül még számtalan finom szál szeli át az élénk színeképet, melyek közül kitűnik az *E* vonal, meglehetősen elszélesedve és a magnesium csoport. A sávok a spectrum törékeny vége felé élesek, a vörös felé elmosódottak.

$\eta$  Eridani. [AR:  $42^{\circ} 9'$ , D  $- 9^{\circ} 32'$  mg: 3.] Szinképe elég fényteltjes és az első typus b) osztályához tartozik. — A könny vonalak hiányoznak belőle, hanem néha-néha a zöldken egy-két igen gyenge vonal tűnik fel. A szinkép törékeny vége rövid és nem igen élénk.

$\epsilon$  Eridani. [AR:  $51^{\circ} 21'$ , D  $- 10^{\circ} 0'$  mg: 3.] Szinképe a sárga csillagok typusának b) osztályába tartozik. A hydrogen vonalak ámbár elég erősek, de nem feltűnő szélesek. Sok vonal látszik a sárgában, zöldben és kékben. Igen élesen mutatkozik a natrium, magnesium *B* és *E* vonal. *C* és *D* között pedig egy gyenge sáv látszik.



$\delta$  Eridani. [AR:  $53^{\circ} 54'$ , D —  $10^{\circ} 19'$  mg: 3.] A folytonos szinképben, mely elég élénk, semmiféle vonal sem látszik csak a natrium(?); ez is igen gyengén. A szinkép ibolyaszín vége is még igen jól kivehető. Valószínűleg az első typus b) osztályához kell sorolni.

$\gamma$  Eridani. [AR:  $57^{\circ} 38'$ , D —  $13^{\circ} 58'$  mg: 3.] Igen szép átmeneti spectrum a második typus a) osztályából a harmadik typus a) osztályába. A vörös, de különösen a zöld rendkívül élénk, mint ez az ilyen spectrumoknál általában lenni szokott; a vörösben két széles absorbtív sáv látszik; D-től a spectrum kevesebbé törékeny vége felé szintén egy széles sáv; a zöldben két majdnem szalag alakú széles vonal, úgy az F vonal helyén egy igen intensív fekete sáv van. Az ibolyaszínben szinte két széles sáv látszik lenni, ezt azonban igen nehéz biztosan látni, mert a spectrum törékenyebb vége nem igen élénk.

$\xi$  Eridani. [AR:  $63^{\circ} 56'$ , D —  $4^{\circ} 7'$  mg: 5.6.] A három, nem igen erős köneny vonalon kívül a natrium, magnesium E s több finom sáv, úgy egyes vonal látszik a szinképben, mely a sárga csillagok typusának a) osztályához tartozik.

$\eta$  Eridani. [Flamstead 53. AR:  $67^{\circ} 43'$ , D —  $14^{\circ} 37'$  mg: 4.] A folytonos spectrumban, mely meglehetősen élénk, egyetlenegy vonal sem mutatkozik. A szinkép törékeny vége is jól kivehető. A fehér csillagok typusának b) osztályához tartozik.

$\beta$  Eridani. [AR:  $75^{\circ} 0'$ , D —  $5^{\circ} 18'$  mg: 3.] Szinképe igen élénk, s egész a legtörékenyebb végéig lehet követni. A három hydrogen vonal igen jól kivehető, rendkívül széles közülök az F, mely valószínűleg löszőr vastagsággal bír. — A szinkép a fehér csillagok typusának a) osztályához tartozik.

$\beta$  Scorpii. [AR:  $239^{\circ} 12'$ , D —  $19^{\circ} 22'$  mg: 2.] A sárga csillagok typusának a) osztályához tartozik. A három hydrogen vonal rendkívül erős, sokkal erősebb, mint az általában ezen typusnál lenni szokott; ezeken kívül még különösen szépen előtűnnek a B, D, b csoport és E vonalak. A kékben és zöldben számtalan finom vonal is látszik. A szinkép ibolyaszín, vége bágyadt, biztos megfigyelést csak is a kékben lehet még tenni.

$\alpha$  Scorpii. [AR:  $344^{\circ} 54'$ , D —  $26^{\circ} 4'$  mg: 1.2.] A vö-



rös csillagok típusának igen szép jellemzője. A vörösből három széles abszorptív sáv van, úgy szintén a zöldben is egy széles sáv látszik, továbbá a kékeszöldben egy, a kékben kettő. A violaszinben, mely oly gyenge, hogy csak néha tűnik fel, szintén két sávot vél a figyelő látni. — A vörösszín legintensívebb az egész szinképben, mely a harmadik típus a) osztályához tartozik, mivel a sávok a spectrum törékeny vége felé mind élesebbek, a vörös felé elmosódnak.

$\sigma$  Scorpii. [AR:  $342^{\circ} 52'$ , D —  $25^{\circ} 12'$  mg: 3.4.] A vonalak itt már annyira egymásra vannak halmozva, hogy valódi tiszta típusról szó nem lehet. Inkább az egész spectrumot egy átmeneti spectrumnak lehetne mondani a sárga csillagok típusából a vörös csillagokéba. A számtalan össze zsúfolt vonal közül egyik sem tűnik ki különösen a különben elég fényteljes szinképből.

$\tau$  Scorpii. [AR:  $246^{\circ} 29'$ , D —  $27^{\circ} 53'$  mg: 3.4.] Színképe szintén egy átmeneti a második típusból a harmadikba. Igen sok vonal látható a szinképben, melyek már sávokká csoportosulnak össze. Ezen szinképnek igen sok hasonlósága van  $\rho$  Scorpii spectrumával azon különbséggel, hogy itt a vonalak sokkal jobban össze vannak zsúfolva, s intenzívebb feketék mint amott.

$\lambda$  Sagittarii. [AR:  $274^{\circ} 31'$ , D —  $25^{\circ} 30'$  mg: 3.] A szinkép, daczára a csillag mély állásának igen fényes s élénk a vöröstől az ibolyáig. A három köneny vonal igen éles és sötétfelete, különösen az  $F$ . Ezeken kívül más vonal nem látható a spectrumban, mely az első típus a) osztályához tartozik.

$\phi$  Sagittarii. [AR:  $278^{\circ} 55'$ , D —  $27^{\circ} 9'$  mg: 4.3] Színképében a hydrogen vonalak sokkal gyengébbek mint az előbbinél, a szinkép azonban a vöröstől a legtörékenyebb végéig egyformán fényteljes, s ámbár a csillagnak nagy déli elhajlása van, még is minden jól kivehető a szinképben, mely az első típus a) osztályához tartozik.

$\nu$  Sagittarii. [AR:  $281^{\circ} 8'$ , D —  $22^{\circ} 56'$  mg: 5.] Igen gyenge napspectrum, hol a Fraunhofer vonalokból biztosan csak is  $C$ ,  $D$ ,  $E$ ,  $b$  csoport és  $F$  látszik. — A szinkép a sárga csillagok típusának a) osztályához tartozik.

$\sigma$  Sagittarii. [AR:  $287^{\circ} 20'$ , D —  $26^{\circ} 29'$  mg: 2.3.] A



csillag mély állása miatt a megfigyelés nem egészen biztos, de szinképe aligha nem a sárga csillagok a) osztályához tartozik.

ξ Sagittarii. [AR:  $282^{\circ} 3'$ , D —  $21^{\circ} 19'$  mg: 4.] A sárga csillagokat jellemző spectrum igen szép példánya. A *B*, *C*, *D*, *E*, *b* csoport, *F* és *G*-n kívül még számos finom vonal látszik a zöldben, kézöldben s kékben. A szinkép a törékeny végén elég bágyadt. A II. typus a) osztályához tartozik.

ο Sagittarii. [AR:  $283^{\circ} 46'$ , D —  $21^{\circ} 58'$  mg: 4.] Szinképe folytonos, s csak is néha-néha véli a megfigyelő látni, hogy a zöldben vékony szálak tűnnek fel. A szinkép az első typus b) osztályába tartozik.

τ Sagittarii. [AR:  $284^{\circ} 14'$ , D —  $27^{\circ} 54'$  mg: 4.3.] A folytonos spectrumban igen szépen látszik az *F* vonal s végtelen finom néhány szál a zöldben, de leginkább a kékeszöldben. Ez ismét egy olyan szinkép, melyet nehéz bár, mely osztályba is behelyezni.

ζ Sagittarii. [AR:  $283^{\circ} 6'$ , D —  $30^{\circ} 6'$  mg: 3.4] Különös példánya a fehér csillagoknak, melynek szinképe a harmadik typus b) osztályához tartozik. Az egyetlen ezen kis jegyzékben, mely előfordul. Nevezetes azért, mert eddig e fajta csillagok csak is gyenge fényű vörös csillagok közt találtak. A szinkép elég fénytéljes a vöröstől egész a legtörékenyebb végeig, s keresztül van szöve számtalan absorbtív sávokkal, melyek a vörös felől elég határozott körvonalakkal bírnak, de a spectrum törékeny vége felé igen el vannak mosódva.

π Sagittarii. [AR:  $285^{\circ} 4'$ , D —  $21^{\circ} 16'$  mg: 3.] Néhány gyenge érczvonalon kívül, melyek leginkább a sárgában és zöldben tűnnek elő, más semmi sem látszik a különben elég fénytéljes szinképben, mely az I. typus b) osztályához tartozik.

α Sagittarii. Szinképe igen érdekes tárgy lehet olyan megfigyelőnek, ki kisebb szélességekben észlelhet, mint a mienk. A szinkép valószínűleg a harmadik typus a) osztályához tartozik. A vonalak annyira össze vannak zsúfolva, a különben igen fénytéljes, de nyugtalan spectrumban, hogy néha-néha széles absorbtív sávok mutatkoznak. A vörösben néha-néha fényes csikok látszanak felmerülni, ezt azonban, a mi földrajzi szélességünkön, a csillag alacsony állásánál fogva



igen bajos elhatározni, nemkülönben az irradiatio is hozhatja ezen tüneményt a vörösben elő, mely az egész szinképben a legerősebb fénynyel bír.

ρ Sagittarii. [AR:  $288^{\circ} 6'$ , D —  $18^{\circ} 8'$  mg: 4.] A három hydrogen vonalon kívül, melyek igen erősek és élesek, még a zöldben látszik egy vonalcsoport, mely valószínűleg a magnesium jellemzője. A spectrum végig igen fénytéljes, azonban az ibolyaszín semmiesetre sem olyan intenzív, mint az a szorosan véve α Lyrae típusánál lenni szokott.

ξ Capricorni. [AR:  $300^{\circ} 52'$ , D —  $13^{\circ} 5'$  mg; 6.] Szinképe végtelen gyenge, azonban a törékenyebb vége sem elmosódottabb a vörösnél. Az egész szinképben a legmegfeszítettebb figyelem mellett lehet csak a zöldben egy-két végtelen finom szálát gyanítani. — A szinkép az első típus b) osztályához tartozik.

α Capricorni. [AR:  $302^{\circ} 12'$ , D —  $13^{\circ} 0'$  mg: 4.] Szinképe végig elegendő fénytéljes, s a sárga csillagok szinképét jellemzi, melynek a) osztályához tartozik. A három hydrogen vonal elég erősen tűnik elő, s rajtok kívül még a natrium és magnesium is. A zöldben és kékben még számos finom vonal látszik.

β Capricorni. [AR:  $303^{\circ} 0'$ , D —  $15^{\circ} 17'$  mg: 3.] A fehér csillagok spectrumának jellemzője, és pedig szinképe az első típus a) osztályához tartozik. Feltűnő élénk a spectrumban a zöldszín és a sárga; ámbár a vörös is elég fénytéljes, de a spectrum törékeny vége nem annyira, mint az ezen típusnál lenni szokott. A hydrogen vonalak igen szélesek és elmosódottak mindkét oldalon.

ρ Capricorni. [AR:  $304^{\circ} 56'$ , D —  $18^{\circ} 20'$  mg: 5.] Szinképe az első típus b) osztályához tartozik. Egyetlenegy vonal sincs a különben meglehetősen fénytéljes szinképben, mely a vöröstől az ibolyáig biztosan megfigyelhető.

ζ Capricorni. [AR:  $319^{\circ} 23'$ , D —  $23^{\circ} 6'$  mg: 4.] A szinkép igen gyenge, annyi azonban jól kivehető, hogy a második típus a) osztályához tartozik. A vonalak igen gyengék, s a C, D, E, b csoport s F-en kívül más nem is látszik az egész szinképben.

ε Capricorni. [AR:  $322^{\circ} 2'$ , D —  $20^{\circ} 11'$  mg: 5.4.] A



fehér csillagok típusának szép példánya. Spectruma az első typus a) osztályához tartozik. Az egész szinkép a legtörekényebb részéig igen fénytéljes, s jól kivehető. A három hydrogen vonal, melyen kívül az egész spectrumban más semmi sem látszik, igen erőteljes és széles.

$\epsilon$  Aquarii. [AR: 309° 45', D — 10° 5' mg: 4.3.] Szinképe a sárga csillagok típusának a) osztályába tartozik, hol a három köneny vonalon kívül igen éles a natrium és magnesium vonala, továbbá a zöld és kék része, a különben elég fénytéljes spectrumnak tele van finom érczvonalakkal.

$\beta$  Aquarii. [AR: 320° 47', D — 6° 16' mg: 3.] Szintén a sárga csillagok spectrumának jellemzője, melynek a) osztályához tartozik. A szinkép a vöröstől egész az ibolyáig igen fényes, s igen élesen tűnnek elő benne a *B*, *D*, *E* és *b* csoport vonalak. A három köneny vonal nem igen erős.

$\xi$  Aquarii. [AR: 322° 18' D — 8° 34' mg: 5.4.] Szinképe az első typus b) osztályához tartozik. Az egész szinképben, melynek törekényisége elég bágyadt, egyetlenegy vonalat sem lehet látni, melynek meghatározása a legnehezebb megfigyelések közé tartoznék.

$\alpha$  Aquarii. [AR: 329° 23', D — 1° 6' mg: 3.] A sárga csillagok típusának igen szép példánya. A különben igen fénytéljes szinképben a Fraunhofer vonalak mind igen szépen láthatók. A szinkép vörös vége különösen fényes, s a *B* vonaltól, mely még igen élesen látszik, a szinkép kevesbbé törekény vége felé 2 absorbtív sáv látszik. A szinkép a II. typus a) osztályához tartozik.

$\theta$  Aquarii. [AR: 232° 6', D — 8° 35' mg: 4.5.] A szinkép sárga és zöld részében néhány igen finom érczvonalt látunk, a hydrogen vonalak hiányoznak, a szinkép végig elég élénk, s az első typus b) osztályába sorolandó.

$\gamma$  Aquarii. [AR: 333° 21', D — 2° 11' mg: 4.3.] Szinképe mindenben egyez  $\alpha$  Aquarii szinképével, gyengébb kiadásban. Szintén a II. typus a) osztályába tartozik.

$\zeta$  Aquarii [AR: 335° 9', D — 0° 50' mg: 3.4.] Szinképét nem lehetne egy typushoz sem sorolni. — A Fraunhofer vonalak mind végtelen gyengék arra, hogy a második typus a) osztályába lehetne sorolni a különben fénytéljes szinképet,



de másrészt arra pedig erősek, hogy az első typus b) osztá-  
tyába lehetne azt tenni, tekintetbe véve még azt is, hogy a há-  
rom hydrogen vonal, ha elmosódottan is, de még is jelen van,  
úgy a natrium vonala is igen erőteljes.

$\eta$  Aquarii. [AR:  $336^{\circ} 47'$ , D —  $0^{\circ} 56'$  mg: 4.3.] Ezen  
szinkép mindenben hasonlít  $\zeta$  Aquarii szinképéhez, csak hogy  
sokkal gyengébb annál, és a hydrogen vonalak valamivel erő-  
teljesebben mutatkoznak benne.

$\lambda$  Aquarii. [AR:  $341^{\circ} 4'$ , D —  $8^{\circ} 26'$  mg: 4.] Igen szép  
példánya a vörös csillagokat jellemző szinkép a) osztályának,  
mely egészen olyan, mint  $\alpha$  Herculis spectruma. A vörösben,  
mely igen élénken tűnik elő, van két gyengébb és egy igen  
erős absorptiv sáv, úgy a narancsszinben is egy igen erős. A  
sárgában egy, a zöldben, mely szintén gyönyörű színben tűn-  
döklük, két finom sáv látható; a zöld és kék határán egy igen  
erős sáv látszik, mely a két szint egymástól elválasztja, nem-  
különben a kék részét a spectrumnak szintén egy igen vastag  
sáv választja két felé. A szinkép törékeny végében szintén  
látszik még néhány sáv, de azt az ibolyaszín fénytelenisége miatt  
nem lehet pontosan meghatározni. A sávok a spectrum ibo-  
lyaszínű vége felé mind élesebb körvonalakkal bírnak, míg  
a spectrum kevesebb törékeny vége felé halványak és elmosó-  
dottaknak mutatkoznak.

$\varphi$  Aquarii. [AR:  $346^{\circ} 30'$ , D —  $6^{\circ} 54'$  mg: 4.5.] Szin-  
képe sokban igen hasonló  $\lambda$  Aquarii szinképéhez, azonban a  
két gyengébb sáv a vörösben annyira finom, hogy azokat in-  
kább vonalaknak lehetne tartani, mint sávoknak, holott az  
mely a vörös végén látszik, úgy az is, mely a narancsszinben  
van, sokkal erősebb, mint az előbbi csillag szinképében ugyan-  
azon helyen mutatkozó sávok. — A zöldben nagy számú, igen  
finom vonal látszik, melyek azonban semmi esetre sincsenek  
sávokká csoportosulva. Azon sáv, mely az előbbi szinképnél a  
zöldet a kéktől elválasztja, itt jól benn van a kékben; a kék-  
ben, ezenkívül, úgy az indigóban még három négy erős vonal  
látszik. A szinkép semmiesetre sem tartozik a harmadik typus-  
hoz, annyival inkább sem, mert a sávok mindkét oldalon elég  
élesek, s elmosódásnak nyoma sincs egyiknél sem, továbbá a  
vonalak igen éles körvonalakkal bírnak.



$\psi$  Aquarii. [AR:  $346^{\circ} 53'$ , D —  $9^{\circ} 57'$  mg:  $5.4$ .] A sár-gában és zöldben néhány igen finom érczvonala mutatkozik, de ezeken kívül a különben meglehetősen fényes szinképben semmi sem látható. A szinkép a fehér csillagok szinképének jellegét viseli, s annak b) osztályába tartozik.

$\psi$  Aquarii követ egy fénytelen kis csillag (?), melynek épen olyan szinképe van, mint előbbinek, tehát szintén az I. típus b) osztályához tartozik.

$\alpha$  Piscium Australis. [AR:  $342^{\circ} 12'$ , D —  $30^{\circ} 28'$  mg:  $1.2$ .] Szinképe igen szép példánya a harmadik típus a) osztályának. A szinkép vakító fényvel bír, különösen annak vörös és zöld része. A csillag mély állása miatt azt nem lehetett a nagy látcsővel megfigyelni, így ennek megfigyelése a 4 hüvelyes Steinheil-történt. A szinkép oly nyugtalan, hogy abban valamit biztosan meghatározni lehetetlen, dacára, hogy tele van absorbtív sávokkal.

\*  $\beta$  Lyrae. [AR:  $281^{\circ} 3'$ , D —  $33^{\circ} 11'$  változó.] Ezen csillag szinképében Vogel 1871. szeptember 19-én és október 4-én három fényes vonalat észlelt, t. i.  $D_3$ ,  $H\beta$  és  $H\gamma$ . Melyek összehasonlítás által valónak is bizonyultak. Én ezen csillagot több ízben felkerestem s spectroscoppal óraszámra kerestem benne a három fényes vonalat, azonban eredmény nélkül. — Azt gondolva, hogy műszerem gyengesége nem engedi azt megláthatni. Azonban, midőn 1874. májusban felállítottam nagy műszeremet, első tenni valóim közé tartozott  $\beta$  Lyrát felkeresni. Nagy meglepetésemre szolgált azonban azon körülmény, hogy a három fényes vonalat ott sem lehetett látni. Azóta ezen csillag szinképét igen gyakran átvizsgáltam, s egyuttal meggyőződtem arról is, hogy annak szinképe semmiesetre sem olyan gyenge, hogy benne a színes vonalakat ne lehetett volna már a 4 hüvelyes refractoron is látni, ha azok csakugyan jelen lennének. Nem szükséges azonban azon Vogel által látott vonalak *akkori* jelenlétét kétségbe vonni, azt más uton is ki lehet magyarázni, hogy miért látszottak akkor s miért nem most. — A csillag változó fényvel bír, s talán ez okozhatja ezen különbséget a szinképben, mi ha valóban így van, nem csekély lendületet fog adni a változó fényvel bíró csillagok spectroscoppali rendszeres megfigyelésének, s



igen egyszerűen meg fogja dönteni azon nézetet, miszerint a csillagok fénye azért volna változó, hogy a minimum fény korszakában (Épôche) egy sötét test takarná el részben a csillagot. Ezen hypothesis különben is igen gyenge lábon áll s állott mindig.

Nem régiben Vogelnak egy irata jutott kezemhez, melyben ő maga is mondja, hogy a nevezett idő óta neki sem sikerült  $\beta$  Lyrae szinképében a három fényes vonalat feltalálni.

A változó fénynyel bíró csillagokat ezen kis jegyzékben csillaggal (\*) jegyeztem meg.